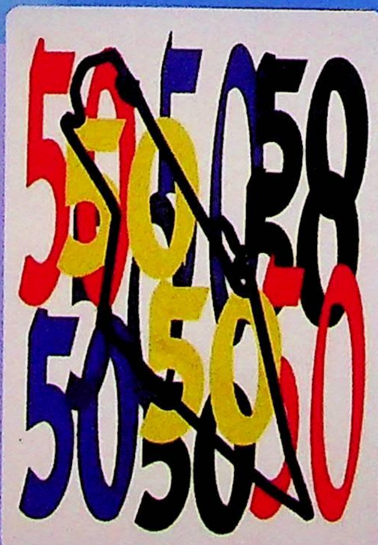
עיונים בטכנולוגיה ובמדעים

בטאון לענייני חינוך טכנולוגי-מדעי • אורט ישראל • המינהל למו"פ ולהכשרה
גליון מס' 28 - סיון תשנ"ח, יוני 1998











דבר העורך

קוראים יקרים שלום,

"עיונים בטכנולוגיה ובמדעים" זהו שמו החדש של עיתון זה. השם החדש מבטא שינויים מספר שהוכנסו לעיתון החל מגליון זה. בראש ובראשונה הורחבה היריעה ובעיתון יופיעו כתבות ומאמרים שעיסוקם בתחומי דעת מדעיים ובמתמטיקה. כבעבר כך גם כיום שאיפתנו להפוך את העיתון לבמה לדיון בסוגיות שונות הקשורות בהוראת הטכנולוגיה והמדעים.

כדי לתת ביטוי להיבטים השונים של החינוך הטכנולוגי החליטה המערכת על ארבעה שערים:

א. מדיניות חינוכית.

ב. מתודולוגיות ואסטרטגיות למידה והוראה חדשות.

ג. משאבים – הכוונה לפרוייקטים, מקורות ספרות, ספרים ותקליטורים.

ד. התנסויות בשדה שיש בהן משום מסר למערכת כולה.

אנו פונים אליכם לכתוב ולהשתתף בשערים השונים. מעורבותכם, קוראים יקרים, היא ערובה להצלחת העיתון ולהפיכתו לעיתון של כולם, שיתרום לקידומה של מערכת החינוך בישראל.

אנו מודים לקוראים שמילאו את שאלוני המשוב, קצתם של ההארות ההצעות והרעיונות כבר ניכרים בגליון זה.

ומה בגליון?

יהושוע פלידל בחלקו השני של מאמרו "יובל לאורט ישראל" רואה באורט מערכת דינמית שידעה לא מעט מאבקים, ועם זאת ארגון עם נשמה שצועד בבטחה לקראת המאה ה-21. ד"ר אברום רותם במאמרו "המחשב אח"י אתה" בודק ומוצא כיצד יש לשלב את המחשב בהוראה. נאורה שם-שאול במאמרה "סמים וטכנולוגיה גבוהה" עומדת על קווי הדמיון שבין התמכרות לסמים והתמכרות לאינטרנט ותוהה אם יש יחסי גומלין בין סמים לטכנולוגיה גבוהה.

על תערוכת הצילום של תלמידי אורט מלטון בת-ים כותבת עדנה בר-רומי פרלמן במאמרה "בת-ים בפוקוס" ומתארת את תהליך הלמידה החווייתי שעברו תלמידיה בזמן ההכנות לתערוכה. איך אפשר להקל על המעבר מביה"ס היסודי לחטיבת הביניים המעורר קשיים ביחוד במתמטיקה, כותבת אלה מרגוליס במאמר "קשר בין יסודי לתיכון". נעמי צ'יזיק כותבת על השימוש במחשב או מחשבון גרפי בהוראת הגיאומטריה האנליטית.

על בעיות בפיסיקה שמקצתן מעמידות זווית ראייה נוספת לשאלות המטופלות בכיתה כותבת נעמי קליין במאמר "ברק של בעיות בפיסיקה". על הרכבה קומוטטיבית של פונקציות – האם אפשר, כותב עופר ליבה. על שבבי מחשב שיחליפו את שבבי העץ בדפי הספרים של המאה ה-21 תוכלו לקרוא במאמר "סיפורים מחשמלים" שנלקח מתוך הגרסה העברית של "מדע פופולרי". יואל רוטשילד כותב על טכנולוגיה והלכה מרעיון לנושא לימודי. ועוד בגליון, רשמים מכנס של ארגון המורים לטכנולוגיה בארה"ב, המתוארים בידי אסנת דגן ודב קיפרמן, סקירה על הספר "מידענות – לא למידענים בלבד" מאת אורית פרנפס והמדורים הקבועים "ללמוד באינטרנט" ו"חדש על מדף הספרים". לרשימת המדורים הקבועים הצטרף עוד מדור "מבזקון" שמו, ובו מבזק ידיעות ולוח אירועים. מדובר בסקירה קצרה של חדשות ואירועים, המתרחשים במינהל למו"פ ולהכשרה ומחוצה לו.

קריאה מהנה

הרצל בנימין

עורך "עיונים בטכנולוגיה ובמדעים"

עיונים בטכנולוגיה ובמדעים

בטאון לענייני חינוך טכנולוגי-מדעי • אורט ישראל • המינהל למו"פ ולהכשרה

גליון מס׳ 28 - סיון תשנ״ח, יוני 1998

בשער: מתוך קטלוג "יובל למדינת ישראל" - כרזות לשנת ה-50 - עבודות תלמידי מגמות העיצוב. מלמעלה למטה: עמר שלומי - אורט עכו, תומר ענבר - אורט חנה סנש חיפה, חגית שלום - אורט חנה סנש חיפה, מירב שימרון - אורט עכו, מורן מלינה - אורט עכו.

תוכן העניינים

העורך: **הרצל בנימין** חברי המערכת: **ד"ר אלי איזנברג, ורדה איתן, נעמה לב ארי, נעמי צ'יזיק, יואל רוטשילד.**
עריכה: **נעמה לב ארי** עריכה לשונית: **ורדה איתן** איורים: **דריוס** סרטוטים: **אריה ברסון**
עיצוב גרפי: **רבקה בריסק** פיקוח דפוס: **אבי קליאן**
כתובת המערכת: **"עיונים בטכנולוגיה ובמדעים", המינהל למו"פ והכשרה, דרך הטייסים 28, ת"א 67299**

יובל לאורט ישראל



יהושוע פלידל *

מערכות חינוך הן בדרך כלל ישויות אפורות, אבל לא כך אורט ישראל: זאת מערכת דינמית שידעה לעטר את סביבתה בהילה של אלגנטיות לא-פרובינציאלית מצד אחד ובסממנים של כמעט-תנועה מצד אחר.

אורט ישראל – מאבקים

כל שינוי, כל התפתחות באורט ישראל היו כרוכים במאבקים, בוויכוחים מרים ובהתלבטויות. היו מאבקים פנימיים בתוך אורט ישראל, היו ויכוחים עם הנהגת אורט העולמי והיו ויכוחים עם גורמים חיצונים, בדרך כלל גורמים ממשלתיים.

המחלוקות, לגבי התפתחויות שונות באורט נבעו מן הרצון של הגורמים המשמרים לגונן על המטרות והמסגרות המסורתיות של אורט – החדש עלול היה לפגוע בהן – יוזמות חדשות הרי מחייבות הוצאות כספיות נוספות והתפשטות ארגונית שעלולות לסכן את קיומו של הארגון.

המחלוקות עם גורמים משמרים חיצוניים נבעו מנטייתם של גופים אלה להגן על מסגרות הנתונות למרותם, ולבלום התפתחויות נוגדות, לכאורה, בדרכים אדמינסטרטיביות.

המוסד הממשלתי ראה באורט מכשיר לביצוע מדיניותו, ואכן על פי רוב מילא אורט ישראל תפקיד זה ביעילות ובנאמנות (אלא אם כן הייתה מדיניות זאת מנוגדת לחלוטין לדרכו). ועם זאת לא ראה הממסד הממשלתי בעין יפה את גידולו וחיזוקו של אורט מעבר לממדים שהוקצבו לו – פה ושם נתעוררו אצל גורמים ממשלתיים החששות כי אורט ישראל הוא בגדר מתחרה. כדי להבין עמדה

** זה החלק השני של המאמר שפורסם בגליון 27*





אמביוולנטית זאת יש לזכור כי אורט שמר על מידה מרובה של עצמאות.

כמובן, שבכל המאבקים הללו שיחקו גם שאיפות אישיות ורגשות אישיים שצבעו את המאבקים הללו בצבעים עזים ומרתקים, ולא נעמוד עליהם כאן.

כיום לאחר שנים ומרחק אפשר לנסות לקבוע עמדה לגבי השאלה מי צדקו בעמדתם במאבק זה או אחר. גם זאת לא נעשה – כאן נסתפק בכך שנביא כמה דוגמות למאבקים שנערכו בדרך.

הקמת מסגרת ההנדסאים באורט ופיתוחה על כל שלביה הייתה כרוכה במאבק שנמשך מאמצע שנות החמישים ועד לשנות התשעים הראשונות. מנהל הטכניקום בגבעתיים, א' מרגלית, שהוביל את נושא ההנדסאות נתקל בהתנגדות, של המשרד הראשי של אורט ושל ההנהלה הציבורית של אורט, לעצם הקמתה של מסגרת זאת. מנהלי אורט ראו את הפעילות הזאת של א' מרגלית כיומרה שארגון אורט לא יוכל לעמוד בה לא מבחינה כספית ולא מבחינה ציבורית – מוטב לו לאורט להישאר בתחום החינוך התיכון.

ראוי לזכור כי מדיניות ההנהלה האקסקוטיבית של אורט הייתה כבר בתקופה זאת, וכן בכל השנים אחר כך, להעלות את היוקרה והמעמד של החינוך המקצועי, ואילו בעיני אנשי אורט העולמי ובעיני חלק מן ההנהלה הציבורית של אורט בארץ עדיין אמורים היו בתי הספר של אורט לשרת רק ילדים משכבות סוציו-אקונומיות נמוכות ולפעול ברמה מתאימה לכך ("בתי ספר עניים לילדים עניים").

לקראת שנות השבעים נתייצב מעמד ההנדסאות והמסגרת הוכרה כבעלת ערך וחשיבות גם בתוך אורט וגם מחוצה לאורט.

לימודי ההנדסאות הוכרו, לצורך צבירת נקודות זכות אקדמיות, בידי בתי ספר גבוהים בארה"ב ובכמה מקומות באירופה; בבתי ספר אלה בחו"ל יכלו הנדסאים להמשיך בלימודיהם לקבלת תואר אקדמי במסלול מקוצר.

בארץ לא הוכרו לימודי ההנדסאות על ידי המוסדות להשכלה גבוהה.

נושא האקרדיטציה ו/או האקדמיזציה עלה לסדר היום והמאבק בעניין זה נמשך בפאזות שונות במשך עשרים שנים.

גם בתוך אורט התעוררה מחלוקת, אם ראוי למוסד ללחום למען אקרדיטציה או אקדמיזציה של מסלול ההנדסאות.

המתנגדים, בתוך אורט, רצו לבלום התפתחות מכיוון שחשבו כי בוגרי ההנדסאות, כפי שהם, עונים על צורכי התעשייה – אקרדיטציה תגרור את ההנדסאי ללימוד אקדמי ושוב לא יהיה מי שיעשה את העבודה; אקרדיטציה תהרוס בסופו של דבר את ההנדסאות. כמו-כן אין זה מתפקידה של רשת אורט לעסוק בחינוך גבוה.

ואילו אנשי אורט אשר החל מאותה עת עשו מאמצים בלתי נלאים כדי להשיג אקרדיטציה להנדסאים במוסדות להשכלה גבוהה עשו כן, כי האמינו שעל מערכות חינוך להיות פתוחות לאמור: לעולם בל יהא מסלול לימודים כלשהו בבחינת סמטה ללא מוצא*.

** מספר י': "בשנות השבעים נהגה הנהלת אורט, בעזרת אורט העולמי, להוציא משלחות לימוד לחו"ל. באחד מהסיורים הללו נקלענו למפעלי סולצר בשוויצריה. אירח אותנו סגן – הנשיא של מפעל ענק זה. משיחה עמו התברר כי בנעוריו למד בבי"ס לחניכים באותו מפעל. בתופעות דומות נתקלנו בקונצרנים תעשייתיים אחרים במרכז אירופה: "לכל חייל טירון יש מטה המרשל בתרמילו"."*

מלבד זאת היה קיים צורך אמיתי ומייד לאפשר לצעירים, הרוצים בכך, להמשיך בלימודיהם בארץ בלי שיאלצו לנדוד, בשלב זה, לחו"ל. אנשים אלה העריכו אף הם, כפי ששיערו בעלי הפלוגתא שלהם אלא מנימוקים הפוכים, כי אם לא יזכו את ההנדסאים בנקודות זכות אקדמיות תיעלם מסגרת זאת ותעבור מן העולם.

פלוגתא זאת, בתוך אורט, הוכרעה הלכה למעשה במחצית שנות השבעים וארגון אורט ישראל כולו התגייס למאבק להשגת אקרדיטציה.

הוקמו ועדות מקצועיות משותפות לאורט ולפקולטה למדעי הטבע של האוניברסיטה העברית; ועדות אלה הכינו תוכניות לימודים למחלקות השונות של מכללת אורט בגבעת רם, מתואמות עם תוכניות הלימודים של ביה"ס למדע שימושי של האוניברסיטה.

במקביל התנהל מו"מ עם האוניברסיטה על התנאים הארגוניים והכספיים הכרוכים בתהליך. התברר, כי בכל שלב של אישור התוכנית במוסדות השונות של האוניברסיטה הועלו על-ידי האוניברסיטה דרישות חדשות. מהלך זה "התפוצץ" ב – 1980.

יובל לאורט ישראל



בתחילת שנות השמונים יזם חיים הרצוג, שהיה נשיא אורט ישראל וח"כ, הקמת ועדת משנה של ועדת החינוך בכנסת שתדון ותטפל בעניין זה. בוועדה היה על אורט להתמודד עם התנגדות חד-משמעית של משרדי הממשלה הנוגעים בעניין והתנגדות של נציגי האיגוד המקצועי של ההסתדרות – אנשי אורט היו היחידים שייצגו עמדה חיובית.

בשלב מסוים של המאבק יזם יוסף חרמץ, המנהל הכללי של אורט ישראל דאז, מו"מ עם חבר הנאמנים של המכללות האקדמיות של מדינת ניו-יורק ושב ארצה מאולבני ובידו הסכם שלפיו הוענקו נקודות זכות להנדסאים אשר ירצו להמשיך בלימודיהם.

חרמץ נסוג מהגשמת ההסכם כי לא רצה לגרום לזרם של אנשים צעירים לצאת לחו"ל.

באמצע שנות השמונים לאחר שמונתה הנהלה אקסקוטיבית חדשה לאורט (ב-1983), חודש המאבק של אורט ישראל, תוך שינוי באסטרטגיה: מעתה פנתה אורט אל המועצה להשכלה גבוהה.

כאמור, הוענק ב-1991 היתר למכללת אורט בגבעת רם להעניק תואר ראשון לבוגרי המגמה למורים לטכנולוגיה, ובמאי 1994 ניתן למכללת אורט ע"ש בראודה בכרמיאל ההיתר להעניק לבוגריה תואר ראשון בטכנולוגיה.

בסוף שנות השישים הובילה רשת אורט ישראל את המאמץ להשגת **תעודת הבגרות הטכנית**. החלוקה הראשונה של תעודה זאת הייתה שיאו של מאבק מתמשך להשגת לגיטמציה בציבור הרחב, במשרד החינוך ובמוסדות להשכלה גבוהה לבוגרי מערכת החינוך המקצועי כחלק ממערכת החינוך התיכון.

לפני הקמת המדינה ובשנים הראשונות לקיומה היה "החינוך תיכון" שם נרדף לחינוך עיוני. בצידי המערכת היו אז כמה בתי ספר מקצועיים ובהם כ-2,000 תלמידים.

אורט נוסד במדינת ישראל בימים שהחינוך המקצועי לגווניו השונים היה צורך קיומי לכלכלה הישראלית ולחברה הישראלית. אף על פי כן נתפס ארגון אורט כישות הרוחשת בצידי הזרם המרכזי של מערכת החינוך: הממסד הציוני בישראל זכר לאורט את חילוקי הדעות בגולה בין שתי המלחמות; מקימי אורט בארץ היו עולים חדשים משארית הפליטה – אידישיסטים שאינם דוברים עברית ונוסף לכל זה אורט עסק בחינוך מקצועי. יש לזכור שמערכת החינוך המקצועי עברה ממשרד העבודה לפיקוח משרד החינוך רק ב-1960, וגם אז היו אנשי החינוך המקצועי בגדר "נטע זר" במשרד החינוך שאנשיו היו אינטלקטואלים הומניסטיים בעלי תרבות יהודית, מ"נאמני השפה העברית" – אנשי ה"חליפות האפורות" לעומת אנשי ה"חלוק הכחול" של אנשי החינוך המקצועי.

לאחר שתיארנו את הרקע יהיה זה אולי מוזר לדעת כי המתנגדים הקשים ביותר להענקת תעודת בגרות לבוגרי י"ב כיתות בבתי הספר הטכניים היו אנשי המחלקה לחינוך מקצועי במשרד החינוך וטעמם ונימוקם עמם: הירתמות למסגרת תעודת הבגרות תגרום לצמצום ניכר בלימוד המקצועות הטכניים ותגביל עד למאוד את העבודה בסדנאות ובמעבדות.

ב – 1971 הונפקו לבסוף תעודות הבגרות לבתי הספר הטכניים.

עם הקמת ביה"ס אורט בקריית ביאליק ב-1965 "נתקלה" הנהלת רשת אורט, בלי משים, במושג המקיפות וביה"ס המקיף. עד אותה עת ניהלה רשת אורט בתי ספר מקצועיים וטכניים (בדרך כלל ארבע שנתיים). רעיון ביה"ס המקיף עורר בהנהלת אורט את החשש כי מבנה "מקיף" יגרום לדילול ולמיהול של החינוך המקצועי והטכני. ויכוח פנימי נוקב זה באורט נפתר עם חילוף הדורות (ב-67 – 1966) בהנהלת אורט.

חשש אחר שהציק להנהלת אורט היה עניין הרחבת האחריות של אורט לחטיבות הביניים, מה שהיה מטיל על אורט, כך חשבו, מעמסה כספית וארגונית שהייתה מסכנת את יציבותה.

ציינו כמה דוגמות למאבקים שהעסיקו את ארגון אורט ישראל בשנות קיומו. מאבקים המצביעים, יותר מכול, על אורט ישראל כמוביל של מערכת החינוך הטכנולוגי. מאבקים אלה הם גם תוצאה של הדינמיות שאפיינה את המנהיגות של רשת אורט ישראל ומנהליה.

ייתכן מאוד כי רשת אורט תעמוד בשנים הקרובות לפני אתגרים חדשים עקרוניים ומהותיים קשים לא פחות מאלה של העבר, אתגרים שיחייבו מאבק ועמידה על המשמר.

משבר שנות התשעים

רשת אורט ישראל, כחלק ממערכת החינוך המקצועי (טכני-טכנולוגי מדעי), לקחה חלק בפיתוח התעשייה והכלכלה ובניסיונות לפתור



בעיות חברתיות במדינת-ישראל. רשת אורט הייתה גורם שהשפיע על תחומי חיים במדינת ישראל ועוד יותר מכך הושפע הארגון מן השינויים שהתחוללו בחברה הישראלית על אגפיה השונים.

השינויים שהתחוללו במדינת ישראל החל מאמצע שנות השמונים הם מדהימים בעוצמתם ובהיקפם אף לגבי חברה שמעולם לא הגיעה אל הנחלה והמנוחה. שינויים אלה חייבו ומחייבים את הארגון לתהות על זהותו ואולי להגדיר זהות זאת מחדש.
להלן בחינה של כמה שינויים במדינת ישראל, הרלוונטים לתחומי פעילותו של אורט.

שינויים במערכת החינוך
ב-1971 פורסם דין וחשבון של "הוועדה הפרלמנטרית לבחינת מבנה החינוך היסודי והעל-יסודי בישראל" (ועדת רימלט 1966 -1968 שיזם שר החינוך דאז זלמן ארן). **הגשמת הרפורמה** שהוצעה על-ידי ועדת זאת מקיפה חלק גדול של מערכת החינוך והגשמתה נמשכת גם בהווה.

כתוצאה מהרפורמה הפכו רבים מבתי הספר התיכוניים-טכניים ארבע-שנתיים של אורט לבתי ספר מקיפים. חטיבות הביניים, הצמודות למקיפים אלה, מצויות בחצרה של אורט אלא שאינן מנוהלות על-ידי הרשת - חטיבות הביניים מנוהלות באופן ישיר על-ידי משרד החינוך.

שינוי מבני חריף זה של החינוך הטכני-תיכון השפיע על הקוהרנטיות הארגונית והאידיאולוגית של אורט.

תעודת הבגרות הייתה מאז ומתמיד יעד חשוב לרבים טובים אבל מעולם לא הודגשה חשיבותה כפי שהדבר נעשה בשנות התשעים כמפתח לעולם ההשכלה הגבוהה. הקריטריון היחידי כיום, הלכה למעשה, למידת הצלחתו של בית ספר תיכון הוא אחוז בוגריו הזכאים לתעודת הבגרות.

נראה הדבר כי המטרה הקונקרטית היחידה שהוצגה למערכת החינוך, על-ידי משרד החינוך, בעבור כל אוכלוסיית התלמידים היא השגת תעודת בגרות.

יעד אחד לאוכלוסיית תלמידים הטרוגנית ומגוונת מכל בחינה שהיא.

רשת אורט ישראל הייתה מאז ומתמיד מערכת מגוונת בעלת כמה

מטרות ששירתה אוכלוסיות תלמידים שונות (בניגוד לחינוך התיכון העיוני שהיה מונוכרומטי ומכוון למטרה אחת).

שגשוגו של החינוך המקצועי והטכני התיכון נמשך משנות החמישים ועד מחצית שנות השמונים. ועם זאת התלוותה אל התהליך הזה ונמשכה כמעט כל השנים הללו **התנגדות רעיונית** לסוג זה של חינוך, ברוב רובן של הפקולטות לחינוך ולמדעי החברה באוניברסיטאות הישראליות.

ב–1992 פורסם דין וחשבון של ועדת הררי באשר ללימודי מדע וטכנולוגיה. דו"ח זה היה מבחינות רבות הערעור הקשה ביותר על מערכת החינוך הטכנולוגי.

שלילת החינוך מקצועי והטכנולוגי על–ידי האקדמיה נותרה כלואה שנים רבות בחצר האקדמית ורק בשנות התשעים פרצה גישה זאת החוצה את הרחוב הסוציו–פוליטי, עד כי רבים, אשר קולם נשמע טוענים כי חינוך מקצועי(טכנולוגי?) הוא חינוך המיועד למי שהחברה הישראלית מקפחת, בזדון או בשוגג, את זכותו ל"הזדמנות שווה".

יובל לאורט ישראל



חינוך מקצועי (או טכני או טכנולוגי) הפך להיות פסול וסטיגמטי מבחינה חברתית.

התפתחויות טכנולוגיות
להתפתחות הגורפת של טכנולוגיות המידע והתקשוב יש השפעה מבורכת על התעשייה והכלכלה הישראלית עקב שגשוגה של תעשיית ה– High-Tech. גם במערכת החינוך קיימת הערכה בדבר חשיבותה הרבה של טכנולוגית התקשוב ונעשים מאמצים רבים וקדחתניים למחשב את בתי הספר.

המושג "טכנולוגיה" הפך, בפי כול, למילה נרדפת ל"מחשב". לתפיסה זאת יש השפעה ניכרת על רבים וטובים ועל האופן שבו הם תופסים את המשמעות של חינוך טכנולוגי.

טכנולוגיות או תחומים מקצועיים אשר אליהם הוכשרו בעבר צעירים במסגרות החינוך המקצועי והטכנולוגי נעלמו או השתכללו כך שנעשו בלתי רלוונטים באשר להכשרת צעירים לשוק העבודה.

שינויים בתפיסות הכלכליות
הכלכלה הישראלית הופכת לכלכלת שוק על כל הכרוך בכך – תחרותיות, הפרטה וכיוצא באלה*. לעניין זה משמעות סוציאלית עמוקה ומקיפה. רשת אורט שאחד ממנועיה החשובים היה השליחות החברתית חייבת להגדיר את זהותה מחדש גם בתחום זה.

מהפכת המדיה
בזמנו הושפעה התנהגות בני האדם מסופרים, מספרים ומספרות.

הרדיו, הקולנוע והסרט, העיתון היומי, השבועון והירחון אף הם השפיעו בעתם. לכל האמצעים הללו היו כללים ונורמות ששמו גבולות לפעילותם – וסימנו להם "קווים אדומים". כך היה אפשר לראות אמצעים אלה כ"סוכנים" המייצרים תרבות מאחדת.

כל האמצעים הללו הם כיום אחוזי תזזית בהיותם מחקים את הטלוויזיה המסחרית ומתחרים עמה על קיומם.

כל מערכת חינוך, כולל רשת אורט ישראל, חייבת לתת דעתה על מציאות זאת ולהתמודד עמה.

תרבות חיים – בררות
יש ארצות משגשגות ובעלות תרבות מתקדמת המקיימות ומטפחות מערכת חינוך מקצועי וטכנולוגי מגוונת ומקיפה; יש ארצות כאלה שאין בהן מערכת חינוך מקצועי משמעותית.

אנו רוצים להניח כאן כי כפי הנראה נקבע אופיו, איכותו והיקפו של החינוך המקצועי והטכנולוגי על–ידי הפרופיל המסורתי של תרבות החיים של מדינה או חברה נתונה. כיצד רואה חברה מסוימת את אופי הפגישה של האיש הצעיר עם העולם החומרי?

באיזו מידה חשוב לחברה נתונה להקנות לצעיריה את הערכים המהווים את נורמות "השלד" של החינוך המקצועי והטכנולוגי?– מהו הידע שיישא עמו הצעיר בעוזבו את מערכת החינוך התיכון?

האם מקובלת על החברה הנורמה שמקצת אזרחיה יהיו בטלים מעבודה ופרנסתם תהיה על הקופה הציבורית בעוד הכלכלה הלאומית שואבת לקרבה עובדים זרים מן החוץ?

כל השאלות הללו החשובות לכל חברה הן משמעותיות שבעתיים למדינה צעירה ולאומה ההולכת ומתהווית ומנסה לגבש את דמותה, את ערכיה ואת תרבותה.

מכאן, שבין כל השיקולים המעסיקים את מערכת החינוך הלאומית יש להביא בחשבון את הפרופיל הרצוי של תרבות החיים של אזרחיה.

** צ'ילה בתקופת הדיקטטורה של גנרל פינוצ'ט הייתה אחת הארצות שבהן הוגשמה כלכלת השוק באדיקות מרבית. באחת ההזדמנויות, במסגרת מדיניות ההפרטה, הוצע לאורט העולמי לקנות בית ספר מקצועי ציבורי באחת מעריה של צ'ילה.*



האם עשוי ארגון אורט לתרום לעניין זה? האם נכונו לו עלילות?

אורט ישראל – אופקים חדשים
(והערה אישית של המחבר)

בחודש יולי 1987 פרסם המנהל הכללי החדש של אורט ישראל מסמך מסכם בכותרת "אורט ל – 121. המסמך הזה מבוסס על עבודת הכנה שיטתית שאליה התגייסו כ–500 מעובדי הרשת.

מסמך זה, המנסח מחדש את קווי הפעולה של אורט, הוא צורך השעה לאור השינויים שהתחוללו במדינת ישראל שקצתם תוארו למעלה.

המסמך הזה ימלא את ייעודו אם יתקבל כמסמך הפותח שקלא וטריא אשר במהלך חמש השנים הקרובות תתאים אותו ואת מחשבות מחבריו לשוק העבודה המודרני ההולך ומתהווה במדינת ישראל. זה כולל כמובן את הטכנולוגיות אשר יתפסו מקום בשוק זה ויחייבו הגדרה מחדש של החינוך המקצועי, הטכני והטכנולוגי*.

ולסיום: בכל דברינו עד כה ניסינו להימנע ממסקנות, מעצות ומהמלצות – כל אלה יחולו על הדור החדש המנהיג את אורט ישראל – עליו האחריות ולו הסמכות.

אבל, בסוף דברנו נסטה מנוהגנו בהערה אישית:
אורט ישראל הוא ארגון עם נשמה, תכונה זאת הוקנתה לארגון על-ידי דורות של "קבוצות חוד" של עובדים אשר האמינו במסר ובשליחות של אורט וראו במוסד לא רק מקום עבודה אלא כעין בית שני. בהווה קשה, יותר מאשר בעבר, לעצב קבוצות כאלה למרות זאת המאמץ כדאי ומשתלם ועל כך יעידו מומחים למינהל שהם גם אנשים חכמים.

** בזמנו עסקו המומחים בנסיון לחזות אילו מקצועות יעלמו ואילו משלחי–יד חדשים יופיעו. נראה הדבר, כי כיום מתעורר הצורך להגדיר מחדש את העבודה האנושית.*

■

המחשב אח שלי? אתה?

שילוב המחשב בהוראה ובלמידה לשם מה?

ד"ר אברום רותם

עם הכנסת המחשב לתהליך ההוראה והלמידה יש טעם לשאול את השאלה בתום לב: למה? למה צריך לשלב את המחשב בהוראה ובלמידה? יש התקן טכנולוגי - מחשב, ויש מערכת החינוך, ומשום מה חוזרים ושונים השכם והערב על החשיבות והצורך הקיומי בשילוב השניים, או במילים אחרות, על הצורך הבלתי מעורער בשילוב המחשב בהוראה ובלמידה.

הטענה הרווחת היא שהמחשב חשוב; מדגים, מעורר חשיבה; תוצר טכנולוגיית שנות אלפיים; מהפכת המידע; לא יעלה על הדעת שמורה בישראל לא ידע מה זה איקס מיקס דריקס. ועל אחת כמה וכמה תלמיד בוגר בחברה העתידנית, ורווח הטיעון הסתמי בנוסח: "משרד החינוך רואה בזה חשיבות ראשונה במעלה", כאשר לא נשאלת השאלה – האמנם?

עוד אנו שואלים, והנה גל של מכת נגד שילוב המחשוב בהוראה ובלמידה מכה על ראשנו. לא עוד טכנולוגיה יקרה וגוזלת משאבים, כי אם מיומנויות למידה, חשיבה וסיגול ערכים טובים. בתווך עומד סגל ההוראה בבית-הספר, נבוך מעט, ואף נכלם על המאמץ שהשקיע עד כה.

1 שילוב הפלסטיק בהוראה ובלמידה

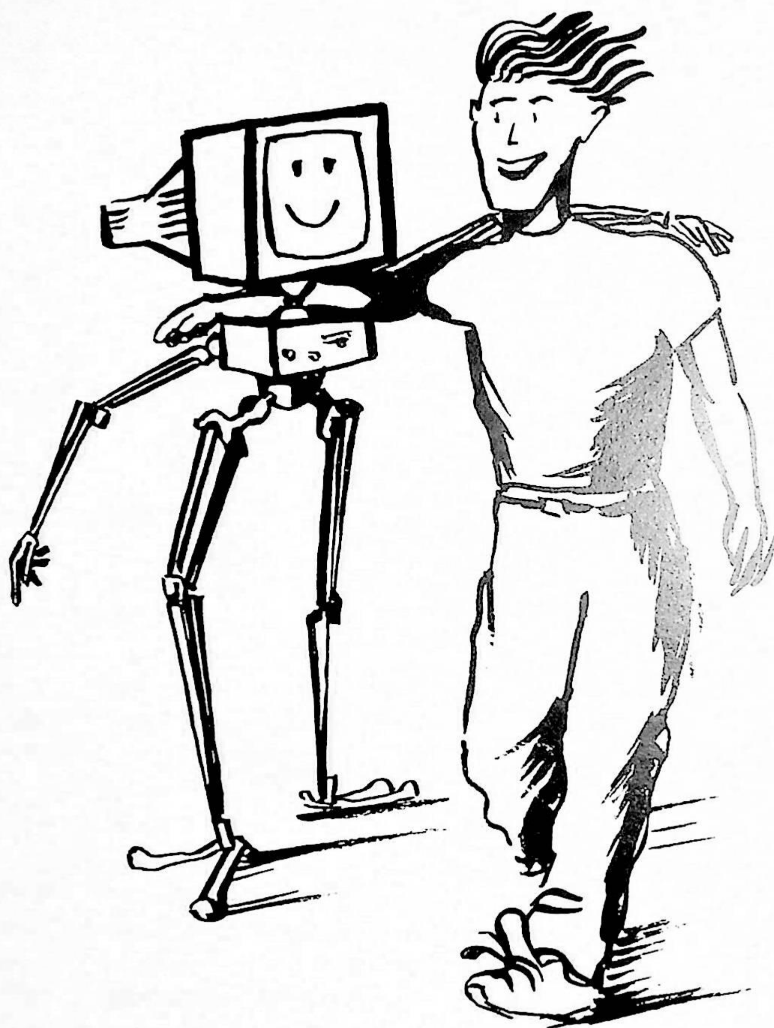
שמא תטענו, שהמחשב הוא העתיד, ואי אפשר לתאר את חיינו בלי המחשב. "היום אפילו מנורה פועלת על מחשב...", ואי אפשר לתאר את מהפיכת המידע בלי המחשב...", טוענים יודעי ח"ן טכנולוגי של שנות האלפיים, ומוסיפים, בלא בירור מקיף, שהמחשב הוא פיתוח טכנולוגי ייחודי. על פי אותו היגיון צרוף, האם אפשר לתאר את חיינו בלי פלסטיק? טכנולוגיית הפלסטיק מתקדמת מאין כמוה, ומעשית, לא ניתן היום לדמיין את חיינו בלי פלסטיק, כי אין חיים לחברה האנושית על סף המילניום הנוכחי בלי הפלסטיק. כל כולנו תלויים במוצר הטכנולוגי המופלא הזה.

מדוע זה טרם שמעתם על כוונת משרד החינוך להקים מנהל לשילוב הפלסטיק בהוראה ובלמידה? ומדוע זה איננו מעלים על הדעת לשאול שאלה שכזאת? הרי עלינו להודות, שמידת ההשפעה על חיינו ואיכותם, גדול לאין שעור מזה שמעניק המחשב, בלי לפגוע בציפור הנפש הסיליקונית שלו.

מטבע הדברים מופנה מבטנו מיד אל המושג השחוק "מידע" מושג חברתי תרבותי ערכי, שנקשר, לא במקרה אמנם, אך באופן הראוי לבדיקה, להתקן הטכנולוגי המוכר המחשב.

2 מידע

כל אחד מכם פגש ודאי בימי חייו, במרצה נמרץ, שפתח את הרצאתו במילים נרגשות אודות הכפלת המידע. "כיום", כך קובע ידידנו בעל השקפים הצבעוניים (או בעל המצגת האינטרקטיבית שלעולם אינה מוצגת כראוי בגלל תקלה כלשהי), "מוכפל המידע כל חמש שנים משמעות הדבר שלאחר כמה שנים אתם מחוץ לעניינים, באופן מוחלט... אין סיכוי להיות אנשי מקצוע טובים, כי אין סיכוי להתעדכן בקצב שהמידע מתיישן ומתחדש". כולנו, למשמע מילים אלה, נעים באי נוחות, וחשים קטנים ומושפלים, כאלה שאין להם סיכוי להתחרות, לא לשרוד, וודאי לא לנצח את הזוועה שזורה המגיפה האיומה הזאת שיטפון המידע וקצב התעדכנותו. מיד חולפות במוחנו מחשבות בנוסח: מה עשית היום כדי לזכות במידת מה של התעדכנות מול שיטפון המידע? התשובה ברורה אף היא, כשרגשות אשמה מציפים אותנו: בעצם כלום. כמעט לא גרסתי היום מידע חדש הרלוונטי לי באמת.



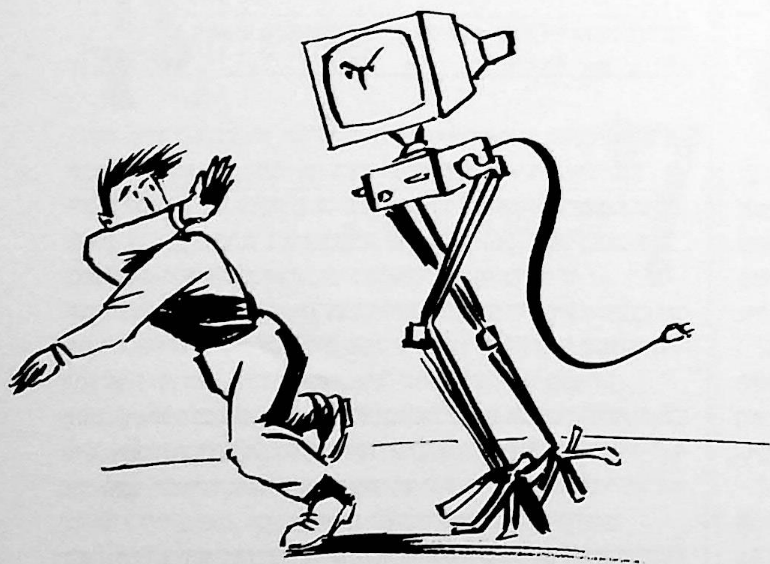
כבר כיום אנו מוצאים עצמנו בחרדה מתמדת ותחושת אין-אונים לנוכח שיטפון המידע, אפילו בתחום אחריותנו ועיסוקנו הישיר, ואי היכולת שלנו להתמודד עם עדכון שכזה, שככל שנקרב אליו הוא ירחק מאתנו. נשאל עצמנו, עד כמה מוצדקת פוביית התעדכנות המידע? כיצד זה כולם מדברים על הצורך להתעדכן וללמוד, שבפועל, בחיי היום יום, אנו עושים זאת מעט מאוד?

מהו אותו שיטפון המידע שאנו כה יראים מפניו, או לחלופין, למה מתכוונים אלה הטורחים להלך עלינו אימים אודות שיטפון קטלני זה? אולי נשאל, מהו אותו גודל שמוכפל כל כך וכך שנים? הביטים שממלאים את המדיה האופטית והמגנטית במחשב? כמות הספרים או משקל העיתונים היוצאים כל יום ברחבי העולם? או שמא כמות הקלוריות היומית הממוצעת, הנצרכות על ידי מוחו של תושב ממוצע בחברה המודרנית, כדי לגרוס מידע?

אין ספק שנוסף מידע חדש, כזה שלא דובר בו קודם, בתחומי התמחות רבים ומגוונים, כתוצאה מצבר נסיון אנושי כביר של מספר מיליארדי בני אדם, שכל אחד מהם חי כמעט פי שניים לערך, מסב סבו. אך ספק גדול, גם אם לא נעמיק בהגדרה של "מהו מידע חדש", שיש למידע חדש זה תרומה גדולה לצמיחה הפנטסטית של כמות סימני הדפוס והביטים, שרובם המכריע נותר במצולות ההתעלמות, מחוסר כל עניין לפרט ולציבור. אם מפני שאינו מחדש דבר; אם מחוסר רלוונטיות לתחומי עניין של הפרט והציבור, ואם מפני שאין בו עניין מתמשך, ליותר מציבור קטן, שמצא בו משהו ברגע נתון ללא המשך.

כנראה המושג "התפוצצות המידע" הוא בועה גדולה בהרבה מתדמיתה. כיום מפוזר המידע בקלות יחסית בין מיליארדי בני האדם. המידע, הנגיש היום בהרבה, מעניק לנו מגוון גדול בהרבה של ריגושים מיטיבים ומשכיחים, אך לא איכות חשיבה איכותית יותר, למידה והטמעה הנושאים פרות בשלים ויפים יותר – או בקיצור, איננו גורם לאדם להיות שונה, המרכיב חברה שונה, טובה יותר ומיטיבה, מאזרח פרובנקיה שכוחה של האימפריה הרומית, או תושב שוּמְרִי בעמק הפרת לפני יותר מחמשת אלפי שנים, או אף אזרח האימפריה הבריטית לפני מאה שנה.

ודאי שמתם לב, שעד כה אין בדיון זה עיסוק כלשהו בשאלה "מהו מידע", כי דיּ בנושא זה יניב לכל היותר כמה עמודים מודפסים, ללא כל מידע בעל חשיבות. אנו מסתפקים בהגדרה הכוללנית ביותר: *מידע כל דבר ועניין שהוא בעל משמעות כשלהי לעוסק בו.* בהגדרה זו לא נכלול אינסופיות הדברים והעניינים שאיננו עוסקים בהם, כי איננו מודעים להם, או לחלופין שאנו מתעלמים מקיומם.



3 מהפכת הריח

בכל אשמה החבריה שמצאה לנכון לברוא את הטכנולוגיה. כיום מאפשרת הטכנולוגיה ליותר ויותר אנשים נגישות דו סטרית למידע: ליהנות מנגישות נוחה, הגדולה בהרבה מההיצע הדל מאד שהיה בעבר, וכן להוסיף הגיגים ופיסות מידע לים הגדול, כך שגם אחרים יכולים עקרונית לעיין בהם.

אנו מוצאים שהטכנולוגיה נרתמה למאמץ האנושי של הפיכת מידע למטבע עובר לסוחר בכלכלה. מטבע שהיה בעבר תוצר עבודת כפיים, הופך ל"מידע". אין זו מהפכה, אלא התעדכנות בקצב הולך וגדל – התרחבות מרשימה של ערוצים למידע ולנגישות דו-סטרית, כאן ועכשיו.

אם נתעקש לכנות תהליך זה "מהפכה", הרי מה שזו גורמת באמת היא שינוי הריח. הניחוח של החדש, המסקרן, הלא מוכר, הידוע היטב לאזרחי העולם הישן, אלה שעליהם להתאמץ בנגישות למידע רלוונטי – הופך באמצעות הטכנולוגיה העדכנית לניחוח אשפה. הררי מידע לא רלוונטי חוסמים ומקשים יותר ויותר על גישה למידע מרתק ומעורר. במקרים רבים הרים אלה מרפים ידיים, קוטלים את הסקרנות הטבעית, חוסמים נגישות, וגורמים להסתייגות כללית. כמו בערוץ נהר הנחסם על ידי הסחף שהוא גורף באון על ידי מימי עצמו, נוצרת דלתה ענקית של ביצות ומי אפסיים. כך נוצרת תרבות ומציאות של ביצות ומי אפסיים, והנהר הגדול, על מימיו הצלולים המפכים חיים והתחדשות מתמדת, עוצר הילוכו.

4 מידע וריגוש

בניגוד גמור לסיסמאות המהלכות עלינו אימים אודות מהפכת המידע המוכפל כל כך וכך, המציאות היום יומית דוחה טיעונים אלה מכל וכל. ביום-יום אנו עוסקים בנחרצות מדאיגה בהזנה אובססיבית של המוח בריגושים קצרי טווח בצורת מראות וקולות, ובעתיד כנראה, באמצעות פלאי הטכנולוגיה, אף במישוש וריחות. ריגושים שבאמצעותם אנו "מעסיקים עצמנו", כלומר משכיחים את הסובב, ויוצרים הוויה חדשה, מנותקת, שבה אי אפשר לדעת היכן נגמרת המציאות ומתחיל החלום. מצד אחד, המציאות הזאת מפגישה וחושפת את האדם אל מיליוני אחרים, מכל קצות העולם, למידע נגיש, ומצד שני יוצרת עבורנו אפשרות לעצבה לעצמנו, על פי מידותינו. תוצרי טכנולוגיה זו מאפשרים לכל אחד מאתנו לדבר עם דמויות בלתי נראות, וכן מאפשרת לשוטט בעולמות לא קיימים והזויים, בלא סכנת תביעה על שימוש בסמי הזיה בניגוד לחוק, או קביעה של אי שפיות.

בניגוד לדעה, שמה שחסר לתלמידנו ולנו הוא מידע אודות, עלינו להודות שהתהליכים שקורים בפועל הם שונים ואף נוגדים את הצורך האובססיבי בגריסת מידע: ביום יום איננו חפצים במידע אלא כדי לממש את ייעודו המקורי: חיבור בין טיפות מספר מֵים המידע האינסופי לבין האישיות הפרטית, על אהבותיה וגחמותיה. חיבור שכזה יוצר בנו *ריגוש* – תחושה מיטיבה. אם זה עיסוק מכל סוג, הכולל בין השאר גם איתור מידע מרתק במיוחד את אישיותנו הייחודית שאין לה אחות בעולם, באמצעות שיחה Chat, או שיטוט מקרי ושאיננו כזה במאגרים ואתרים באמצעות האינטרנט.

המידע הגורם לנו לריגוש זה מחולק משום מה על ידינו לרבדים של איכות, עד כדי שיפוט מוסרי ואיכותי. צבע שפתון של אשת מישהו – זהו מידע נלוז ומיותר, ודיון על משמעות תורת הקוונטים מכובד, חשוב ומביא תועלת רבה. תסריט דמיוני על רומן רומנטי רפואי בין רופא עגום עיניים לאחות חייכנית – זהו מידע מיותר ומשחית, אך בקיאות בקורות מרד המכבים לדורותיהם, שמזכיר יותר פלט מכשיר הקלטה יותר משהוא מזכיר יציר מוח אנושי זה מידע איכותי, ערכי ובעל משמעות חינוכית שלא ניתנת לפקפוק. אם נביט נכחה, כולנו, מטף ועד זקן, אנו יוצרים על סמך מידע – שאיננו המטרה אלה האמצעי בלבד – חוויות ריגושים. יש המסתפקים במידע מסוג מסוים, ויש המסתפקים באחר, אך המנגנון הוא זהה, ואינו תלוי בסוג המידע: חיבור בין ים אינסופי של פיסות מידע לאישיותנו האחת ואין בילתה.

הצורך שלנו להלעיט באמצעות החינוך את דור העתיד בהררי מידע, נובע מן הטיעון, שבאמצעות המידע הנרכש, הוא ישכיל לזכות באיכות חיים גבוהה יותר. עם נקודת מוצא שכזאת כדאי לבדוק שוב את המושג "מהפכת המידע" שמגביר משום מה את הצורך להלעיט, לגרוס, להקיא, וחוזר חלילה, כבמשתה רומי דשן.

5 מי מת, או לפחות גוסס בלי ידיעתו?

למרבה המבוכה, המידע המוטח מכל כיוון, איננו המידע שאליו מתכוונים "אנשי חינוך", או פוליטיקאים. הטכנולוגיה המודרנית משמיטה מידי צדקני הדור ואנשי השררה שלו, את קול השיפוט שלהם אודות איכות המידע המגיע לכל אחד ואחד מאתנו בכמויות גדלות והולכות בזכותה ובאמצעותה.

המשמעות הערכית של המושג "מהפכת המידע", היא בהשמטת השררה מידי מעטים, המחליטים על פי קריטריונים סובייקטיביים על איכות המידע, ומכאן גוזרים נגישות או חסימה לסוגיו השונים.

לא עוד קולקטיב רעיוני ערכי, הנשלט על ידי שרי ערכים ותרבות, כי אם סופרמרקט עולמי, הפותח שעריו לחלק גדל והולך מאזרחי העולם. שוויון הזדמנויות גדול בהרבה.



קלישאה בנוסח: "לא יעלה על הדעת שהנוער שלנו לא ידע אודות...", נופלת שדודה בלי רוח חיים לרגלי האינטרנט, ערוצי הרדיו, הכבלים והמקומונים. עתה ניתנת האפשרות בידי כל אחד ואחד מאתנו לבנות לעצמו את עולמו בהקשר הנוח והמתאים לו, על ידי מיון אישי של מידע רלוונטי היוצר ריגושים אישיים. קריטריון הרלוונטיות הופך מעתה מערכים קולקטיביים עלומים, למידת ההשפעה של המידע המוטמע על איכות החיים של כל אחד ואחד.

הטענה אודות הרדידות והרייטינג- פרי הילולים או פיגולים של התקשורת להמונים – נעוצה בעובדה הידועה עוד לאבותינו הקדמוניים באשר היו, שתמיד תמיד הקריטריונים של איכות המידע שנקבעו על ידי בעלי השררה (שאגב, לרוב הקפידו עליהם כשמדובר בנתינים בלבד) אינה תואמת את איכות המידע הגורם עוצמת ריגוש ועונג שחשים רבים וטובים. למרבה הפלא, מידע "קלוקל ולא רלוונטי", אינו פוגם באיכות החיים של הנהנים מרדידות הרייטינג. ההפך. ראיתי אנשים מבוגרים מחייכים, ואף מאושרים רחמנא ליצלן, שאינם יודעים מהו חילוק ארוך, מתי נוסדה חניתה, או מי ניגן על כינורו של רוטשילד, וספק רב מכרסם בי, אם הם יודעים בכלל על קיום הנ"ל. אבל מצמררות הרבה יותר מזה ההצהרות של אלה, היודעים בוודאות מה טוב ומיטיב עם האזרח באשר הוא. כידוע, בזכות הטכנולוגיה קרסו חומות "איכות המידע" שהוקמו על מסד ערכים עלומים. כתוצאה מכך יותר ויותר אזרחי-עולם מוצאים מידע רלוונטי להם, המטופח על ידי אישיותם וייחודו, למטבע עובר לסוחר.

אפשר שיש בזה הרבה שלילה, אך גם חיוב גדול, וממילא דבר לא ישנה זאת: החברה משנה פניה לחברה אחרת. לא טובה יותר, לא צודקת יותר, ולא חברה שכיף יותר לחיות בה. החברה משנה פניה לאחרת, שנסיון הדורות שחלפו זה מכבר מראה, שכנראה איננה הגרועה שבהן.

6 החיוב בנגישות הבלתי נסבלת אל הררי המידע

בניגוד לדרישה הבלתי מתקבלת על הדעת מן המחשב למשל, שבאמצעותו על כל אחד ואחד לדעת לתכנת, לסרטט, לעטר, להדפיס, ללמוד מרחוק, לחבר מוזיקה ומה לא, דווקא הנגישות הבלתי נסבלת להררי הנגישות הקלה למידע, מעבירה את הנסיון האנושי לרשות הרבים. וכך חולפת תהילת עולם של אליטות ומעמדות, לטובת אליטות אחרות, שאינן קשורות בהכרח במוצא ובמקום מגורים. כיום יכול כל אחד איש איש כפי יכולתו, כישוריו והמוטיבציה שלו, להשתמש בהררי המידע כדי להשיג לעצמו מטרות שונות. כל מומחה דולה ממאגר המידע האנושי את הידוע והצָבור בתחום מסוים וממוקד. כך מתחלק המידע באופן שוויוני ביותר בין אזרחי העולם, למורת רוחם של אלה שסבורים שאין זה נכון שכך יהיה.

לפיכך חייבת מערכת החינוך להשתנות בכיוון שבו הפרט, יכולתו, כישוריו והמוטיבציה שלו במרכז. תפקידה לשדך באופן המוצלח ככל האפשר בין הפרט למידע הרלוונטי לו, לצורך יצירת יתרון אישי בתחום נתון. אי אפשר לעשות זאת בקולקטיב של כיתה, קהילה או אומה, ודאי שלא בתכנית לימודים שאין בילתה, שבה המידע הוא המרכז חשוב בכל שיהיה.

למחשב מקום של כבוד במהפכה זו, כאמצעי יעיל להשגת יעדים אלה, אך ודאי לא כמטרה.

ז' אח"י הגדול

טענה: אנו עושים הכול, כאן על האדמה הזאת, כדי להגדיל את איכות חיינו.

בלי להתחרות חלילה בשום תורה, הרי דומה שנוכל להסכים שמטרת העל של החינוך היא להעניק לדור הצעיר הזדמנות וכלים טובים יותר, כדי לכרות כמות גדולה יותר מן המחצב איכות החיים אתי.

מנקודת מוצא זאת, הבה נשאל עצמנו, כיצד המחשב, שילובו בשגרת חיינו בכלל, ושילובו במערכת החינוך בהוראה ובלמידה בפרט, אכן מאפשר לנו לעלות את איכות החיים של כל אחד ואחד מאתנו.

המחשב הוא חלק קטן מאמצעי המפותח לשם תחרות על המשאב, שבו כל אחד ואחד רוצה לאמץ אל חיקו א"ח גדול ואיכותי ככל האפשר. הטכנולוגיה התפתחה כדי להגדיל באופן ניכר את איכות החיים לציבור מסוים. באמצעותה אפשר להגדיל ציבור זה, אך לא להרחיבו לכלל אוכלוסיית העולם, בגלל סופיות המשאב יקר הערך הזה, שהוא פן אחר במגבלות האנרגיה שעל פני הפלנטה.

למחשב חלק חשוב באופן יישום חלוקה שוויונית יותר. שימוש במחשב מגדיל את איכות חיי אזרח העולם בכמה מישורים, שהתוצאה היא הגדלת סל ההזדמנויות לתעסוקה מכניסה יותר. במקביל, מגוון המחשב את ההזדמנויות לחוויות וריגושים החל מנגישות למידע בעל ערך לפרט היחיד, דרך נגישות לאנשים ולחלון הזדמנויות רחב בהרבה. היבט זה הוא אחד הפנים של איכות חיים גבוהה יותר.

8 שילוב המחשב בהוראה ובלמידה לשם מה?

כשבידנו כעת קריטריון כאיכות חיים בכלל, וכן מבט כולל על מידע בפרט, נשוב לשאלת המוצא, שילוב המחשב בהוראה ובלמידה לשם מה? נזכור שהמטרה היא הנחלת יכולויות ומיומנויות שבאמצעותן יאמץ כל תלמיד ותלמיד לעצמו א"ח גדול ואיכותי ככל שניתן.

כדי להגדיל את כושר כריית איכות החיים של האזרח העתידי – התלמיד דהיום, אין צורך בגריסת מידע, ודאי לא במחזור מידע ממאגר/מקור כלשהו לעבודה אישית. אין צורך במיומנויות חולפות ככתיבת דפים באינטרנט, הכרת כלי תכנה גרפיים מורכבים, היפים לכל היותר למעטים, שימכרו שירותיהם לכל דורש, ויסירו מעלינו את האובססיה הבלתי מתקבלת על הדעת, "ללמוד כלים" או "להכיר טכנולוגיות", השקול לטיעון שכדי לדעת מה השעה על התלמיד ללמוד כיצד פועל שעון. (אגב, כיצד פועל שעון?)

המחשב הביתי הוא כלי בעל ערך רב להגדלת אח"י של המשתמש בו. לכן ראוי וחשוב להנחילו לידי כולם. להלן שלושה היבטים, שלהם השפעה מכרעת על איכות החיים האישית:

1. הנגישות הקלה יחסית למידע, בדרגות ארגון שונות, על פי בחירה וקצב אישי.

2. הקלות היחסית שבה אפשר לאתר בעלי עניין דומים באמצעות תקשורת מיידית.

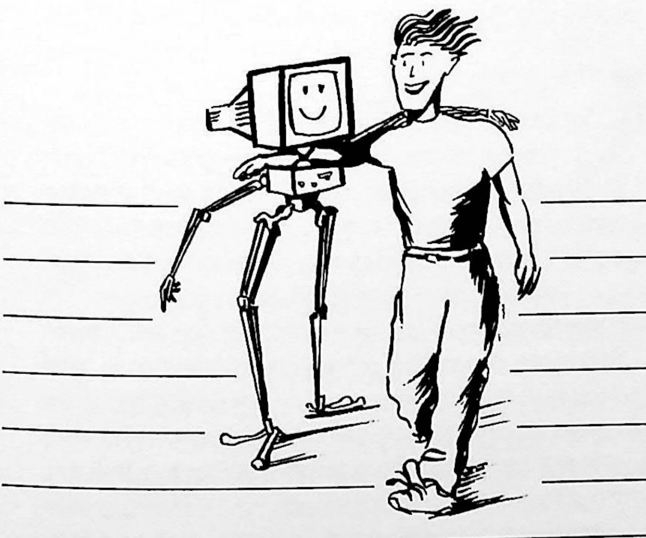
3. הפקה אסתטית ונוחה של תוצרים. חלק מן העבודה ייעשה בידי מומחים/אנשי–מקצוע בתחום זה, ולאו דווקא נחלת כל המשתמשים.

לשם כך יש לנתב את מקום המחשב במערך ההוראה והלמידה. הוראה המתמצת בהנחיה, שבה המחשב הוא כלי המכליל מיומנויות מרכזיות בחיי הלומד: הגדרת מטרה, אפיון אמצעים ותוצר, איתור מידע רלוונטי, טיפול במידע והטמעתו בתוצר – מגשימים את המטרה. לצד אלה ובשילוב עמן, צצים מיד צרכים לפיתוח מיומנויות שבאמצעותן אפשר לאתר, לטפל ולהטמיע פיסות מידע רלוונטיות. מיומנויות אלה מלוות את התלמיד בהמשך התהליך, ומסייעות לו לחדור עמוק יותר ויותר למעגל הנהנים מא"ח גדול ואיכותי במיוחד. עם פיתוח מיומנויות, צצים מיד קשיים שיש לתת להם תשובות, הנובעים מערפול בדרכי החשיבה, מתנאי חיים מכבידים של הלומד וכדומה. המחשב מקל במידה כלשהי על יישום כל זה, אך ודאי שאינו יכול לשמש תחליף למורה–מנחה מיומן שיודע ומכיר את הלומד, את המטרה ואת מגוון הדרכים המוליכות אליה, ובייחוד את אלה שאינן מובילות אליה.

עם זאת יש לשים לב אף אלו מטרות אין המחשב משרת כראוי – אימוץ א"ח גדול ואיכותי: כלומר הרבה פחות מיומנויות טכניות עקרות, היפות לשעה, והרבה יותר גישות ושיטות, שלשלב האבולוציה הטכנולוגית ברגע נתון השפעה מזערית ככל שניתן.

לשם כל אלה יש להעמיד דור מורים–מנחים שתהליך הכשרתם מלווה ביישום מיידי בבית הספר, כאשר סגל ההוראה מפעיל את תלמידיו ביישום בפועל כוונות אלה. ללא הכשרה ממוקדת, לצד יישום מיידי, אנו מוצאים עצמנו שוב במערכת מוכרת שאינה מחמיאה לתוצריה.

ויפה שעה אחת קודם. ■





סיפורים מחשמלים

שבבי מחשב יחליפו את שבבי העץ בדפי הספרים של המאה ה-21

פ ר נ ק ו י ז א ר ד

מתוך הגרסה העברית של מדע פופולרי, גיליון 38 יוני 97

זה עשוי להיות הספר האחרון שתרכשו אי פעם, ואין ספק שמנקודת מבט מעשית, זה יהיה הספר היחיד שתזדקקו לו אי פעם. לא לא מדובר בתנ"ך או בהארה מבטיחה בסגנון הדור החדש – למרות שהוא יוכל לכלול את שני התכנים הללו בו זמנית. מדובר בספר אלקטרוני – כרך יחיד שיוכל להכיל ספרייה שלמה של מידע או, אם אתם מעדיפים דברים עדכניים, כל כותר שנמצא כיום ברשימת רבי המכר. לאחר שתסיימו לקרוא אותם, תוכלו למלא אותו מחדש בכותרים חדשים.

לשם מה ספר אלקטרוני? מחשבים יכולים לאחסן כמות עצומה של מידע ועמיתיהם הניישאים יכולים להפוך את כל המידע הזה לנייד. זה נכון, אך המחשבים הניישאים ומכשירים דומים לנשיאת מידע דורשים חשמל רב – וסוללות כבדות – כדי שצגי הגביש הנוזלי שלהם יתפקדו. כמו כן, לא קל לקרוא את הצגים הללו באור השמש הבהיר. העובדה היא, שכאשר מדובר בניידות, קלות צפייה ודרישות חשמל נמוכות, קשה לנצח את הנייר הוותיק והפשוט. אם כן, הבה ניצור דיו אלקטרוני.

זוהי ההנחה הפשוטה לכאורה, העומדת מאחורי פרויקט שיישא פירות בקרוב, במכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס (MIT). מספר קשיים –

רובם נוגעים לייצור בקנה מידה נרחב – עדיין קיימים, כך שמספר שנים יחלפו בטרם תזכו לראות ספר אלקטרוני מוצע למכירה בחנויות. עם זאת, הטכנולוגיה הבסיסית כבר קיימת. היא פותחה במעבדת המדיה של המכון על ידי צוות בראשותו של הפיסיקאי ג'ו ג'קובסון.

בתיאור פשטני, כל דף נייר בספר האלקטרוני מצופה במיליוני חלקיקים מיקרוסקופיים, ארוזים בכמוסות זעירות. כל אחת מאותן מיקרו-כמוסות יכולה להגיב עצמאית למטען חשמלי: חלקיקי הכמוסה הנעים לאחור נראים כהים, בעוד שהחלקיקים הנעים קדימה נראים לבנים. הכיוון שבו נעים החלקיקים תלוי בסוג המטען – שלילי (כהה) או חיובי (לבן). גודלה של כל מיקרו-כמוסה הוא כ-40 מיקרון (מעט פחות ממחצית עוביה של שערה אנושית).

מספר המיקרו-כמוסות בכל דף נתון הוא עצום. לדוגמה, כ-1,000 מיקרו-כמוסות עשויות ליצור את האות "א" בעמוד זה. "ככל שהאות קטנה יותר, יש להשתמש ביותר מיקרו-כמוסות", אומר ג'קובסון, "כך משתפרת רמת ההפרדה". המטרה היא לקבל "צג מנייר" שרמת ההפרדה שלו גבוהה יותר ממה שמציעים מסכי המחשבים כיום. מדובר ביותר מסתם תצוגה נייחת של אותיות שבאופן תיאורטי, ניתן יהיה לתכנת את המיקרו-כמוסות ל"החלפה" מהירה בין המצבים הכהים לסוללה הגדולה הדרושה למחשבים הנושאים ולצגי הגביש הנוזלי שלהם.

עם זאת, הנוחות היא עדיין מוקד המשיכה העיקרי – והכוונה היא ליותר מסתם ניידות. מאחר שהמידע מופיע בצורה אלקטרונית, ניתן לשנות אותו בקלות, ניתן, לדוגמה, להגדיל את האותיות. לשם קריאה נוחה יותר תוכלו גם לחרוט הערות בשוליים, והערותיכם יאוחסנו בכרטיסים זעירים של זיכרון "הבזק", הטמונים בגב הספר, ויהיו ניתנות למחיקה.

סביר להניח שהספרים האלקטרוניים יגיעו כאשר הם כבר טעונים במבחר כותרים. תוכלו להוסיף כותרים חדשים למשל, באמצעות כרטיסי זיכרון הבזק, ג'קובסון סבור שדווקא האינטרנט תהיה שיטת ההעברה הנבחרת. שוו בנפשכם שאתם גולשים בחנות ספרים מקוונת. דוגמת www.amazon.com, וטוענים נובלה אל הספר האלקטרוני שלכם באמצעות המודם שבגבו. לשידור "מובי דיק" תידרש דקה אחת בלבד. תוכלו לטעון מספר כותרים. כך שיהיה לכם מבחר של חומר קריאה משובח כאשר אתם מתרגעים בחוף הים. אם בחירתכם הראשונה לא תמצא חן בעיניכם, תוכלו לזמן כותב חדש בלחיצת כפתור.

ג'קובסון סבור שמחירו של הספר האלקטרוני יתאים לכל כיס – החל מכ-200 דולר למודל בסיסי לקריאה בלבד וכלה ב-400 דולר, עבור ספר שיודע להקליט גם את השרבוטים בשוליו. יחד עם זאת, יש עדיין להתגבר על מספר קשיים לפני שתוכלו לקחת עמכם ספר אלקטרוני לכל מקום. גליונות הנייר עודם ארוכים מאוד וג'קובסון עדיין עובד על השיטה המיטבית לשילוב הדיו האלקטרוני בתהליך כדי למנוע את השימוש באלפי חוטי חשמל בכל עמוד, על הדיו עצמו להיות מוליך. דיו מסוג זה הודגם לאחרונה במעבדה, אך עדיין לא יוצר בכמות גדולה. "באופן בסיסי", מעיר ג'קובסון. "אנחנו מנסים להדפיס שבבים".

ג'קובסון סמוך ובטוח שניתן לעשות זאת בקנה מידה נרחב. אם ג'קובסון יצליח, הוא ייצור את הספר של המאה ה-21.

■

הפיכת תוכן העניינים לאלקטרוני

נניח שהייתם יכולים לחפש במילון הכיס שלכם בעזרת המחשב, או לעדכן את ספר הטלפונים באמצעות שידור אלחוטי משירות איתוריות, או לקבל מידע נוסף אודות נושא המופיע בעיתון מתוך אתרי רשת המאוחסנים בו.

הגשמת תרחישים מסוג זה היא חזונו של מייק ויינר, מנהל בכיר בתחום התכנה, שהפך לממציא שזכה לאחרונה לרשום פטנט על "ספר מועשר" שניתן לקריאה ולנשיאה כספר רגיל, אך אפשר לחפש בו ולעדכן אותו באופן אלקטרוני. הפטנט של ויינר דורש הוספת שבבי זיכרון לספרים או לעיתונים. שבבים אלו יכללו את מלוא המלל והתמונות של היצירות וכן חומר נוסף. בצורתן הדיגיטלית, יהיו היצירות ניתנות לחיפוש ולעדכון דרך קשר אלקטרוני – באמצעות כבל או מקלט תת-אדום, לדוגמה – עם מחשב נייד או שולחני. ניתן יהיה לטעון חלקים מהספר ולהשתמש בהם, כנראה לאחר תשלום מסוים עבור קוד הגישה.

עדכונים מרחוק דרך מקלטים שאינם דורשים חשמל רב, דוגמת איתוריות, אפשריים גם הם. "אני סבור שהמצאה זו תשרת את הספרים כפי שהגיטרה החשמלית שירתה את הגיטרה – תוסיף להם אנרגיה ותעניק להם חיים חדשים", אומר ויינר, שהקים חברה בשם אינ-דקס למטרה זו בוובסטר, ניו יורק.

כריס אומאלי

סיפורים מחשמלים

טכנולוגיה גבוהה וסמים

נאורה שם-שאול

לא במקרה מדברים על משתמשי המחשב ומכורי הרשת בטרמינולוגיה השייכת לשיח בנושא הסמים. אולי מפני שבשניהם יש יצירה של עולמות אלטרנטיביים, אולי מפני שיש דמיון בין הגורמים להתמכרות, אולי כי האפקט דומה, ואולי, פשוט, כי סמים וטכנולוגיה גבוהה מכירים לא מהיום ומשפיעים על רוח החופש בחברה שלנו.

אפשר לבחון את הקשר בין טכנולוגיה/רשת לסמים משכרים מכמה וכמה היבטים. בחרתי לנסות ולבחון את הקשר הזה דרך אפיון המשתמשים, מושג השגור בהתייחסות לשתי הקהילות.

אפשר לאבחן שלושה סוגי משתמשים, על פי מניעיהם. יש שרוצים ומעיזים להרחיב את דעתם בהתנסויות שונות – אפשר לומר שזה ההיבט האקסיסטנציאליסטי, התפיסתי. יש כאלו שרוצים, בהכללה, לברוח מהמציאות – ההיבט הפסיכולוגי, ויש המורדים בממסד – ההיבט החברתי. תמהיל מסוים של כל המניעים האלה, לדעתי, מאפיין הן את המשתמשים בסמים משכרים והן את בעלי הזיקה לטכנולוגיה.

תמהיל זה תואם את הדינמיקה של הרשת – מעל לכל מרחפת רוח החופש: להתנסות, לחשוב, לדעת או לא לדעת, והחופש לדבר.

מרחיבים דעתו של אדם

האקרים, "חיות הרשת", אותם סקרנים שלא ינוחו עד שיפענחו כיצד פועלת המכונה או יפצחו באג בלתי מוסבר, עשויים מאותו חומר של אלו שאינם מסתפקים במצבי התודעה הטבעיים. סקרנותם, המהולה ברצון להתגרות בגורל, בטבע ובממסד, מכוונת אותם להתנסויות נוספות ואחרות במהותן מהנורמה המקובלת, שקצתן מושגות בעזרת הסמים. לא מדובר פה על מכורים שאיבדו את הרצון לחיות כתוצאה מהתמכרות לסמים קשים כמו הרואין, כי אם על משתמשי גראס, LSD, אקסטזי וגם "סמים חכמים"

(וחוקיים לשימוש) שתפסו את מקומם בעשור האחרון. בשימוש בשני האמצעים הללו, סמים וטכנולוגיה, יש רצון עז (ואף הצלחה מסוימת) להינתק מהעולם הפיזי ולהתמודד עם הצד האינטלקטואלי והרוחני גם יחד. קיימת גם ההעזה (והיכולת הטכנית) להתבונן בעולם מנקודת מבט חיצונית, ואפילו לעצב אותו מחדש מבחינה אסתטית, קונספטואלית, רוחנית, כלכלית ועוד.

ברוס סטרלינג, סופר ("איים ברשת") דעתן הפעיל ב-Well, ציין הבדל חשוב מאוד בין סמים כמו LSD לטכנולוגיה מתקדמת כמו VR (מציאות מדומה): חלק מהמשיכה לסמים טמון באופן הקבוע והחוזר על עצמו של השפעתם, ואילו הריגוש בטכנולוגיה רב יותר, משום שהתפתחותה איננה מוגבלת בשום מבנה מולקולרי נתון מראש.



סטרלינג, הריגוש בטכנולוגיה רב יותר

נאורה שם-שאול היא מומחית מחשבים ותקשורת, סופרת "רומן דיגיטלי" ועיתונאית ב"הארץ".

נכון, יחד עם הקידמה ברפואה פרמקולוגית וטכנולוגיות אחרות מגיעים כיום לפיתוח וריאנטים כימיים וזני צמחים חדשים של סמים מוכרים, אך עדיין אין דבר המסעיר יותר מהמחשבה, לאן אנו יכולים להגיע בפיתוחי הטכנולוגיה המחשבים והתקשורת-במזעורם, בשימוש בהם, ובכוחות הנוצרים מנפתוליה של הרשת והזרימה האדירה של מידע.

ההתקדמות הטכנולוגית, ביחד עם הרצון של מי שנקראים "דור ה-X" לעיצוב מחודש של המציאות, הביאה בשנות התשעים את תעשיית ה-Smart Drugs. בסולם הסמים החכמים נמצאים הוויטמינים העוזרים לשפר את פעילות המוח ממש כמו תכנות ותכנון עצמי, מול סמים כמו אקסטזי ומעוררים אחרים.

"זה לא סוטול וזה לא טריפ, אתה פשוט מתכנת את המוח שלך באופן ממוקד. זה עוזר לפתור בעיות טכנולוגיות מורכבות, לעסוק בנושאים פילוסופיים חמקניים כמו אגו וזהות, למקד את ...היצירתיות.", ראשקוף, עיתונאי ומחבר הספר "סייבריה".

הבריחה מהמציאות

במוח, כמו ברשת, הכוח נמצא בקישורים ולאו דווקא בנקודות הקצה. מערכת העצבים מעבירה שדרים למוח, כאשר השפעת הסמים מתבטאת, בין היתר, ביצירה של קיצורי דרך (אגב, הרבה באגים שמקורם בתפיסת ה-Short Cuts נתגלו במערכת ההפעלה האחרונה של ביל גייטס).

לפעמים סמים יכולים לזרז תהליכי "דיבאגינג" (איתור וניכוש בעיות) של הנפש. כי המוח קשור לנפשנו, לרגשותינו, לתסביכינו. וכבר אי אפשר שלא להיגרר לניתוחים פסיכולוגיים.



טימותי לירי נביא שנות השישים - מל.ס.ד. למערכות מציאות מדומה

פעם היו הסמים הפסיכדליים וסמי ההרגעה מסמלים את הבריחה מן המציאות, אלא שבשנות השמונים הצטרף סם מסוג חדש, ה-E (Ecstasy). "מבין הפסיכדליים הוא קליל יחסית, ואיננו גורם מפצל זהויות", כתב עליו הסופר ברוס אייזנר", E מאפשר לך לשאת את האגו שלך איתך. יכולתו לערב את תחושת הזרות העמוקה עם תחושות קירבה ואינטימיות, תואמת לתפיסת הכפר הגלובאלי".

לצורך בלקיחת סמים ובריחה מן המציאות נהוג לשייך טראומות פסיכולוגיות, נוורוזות, תסביכי אשמה וחרדה. באותו אופן בדיוק נהוג להתייחס לצורך בעולמות וירטואלים הקיימים רק בסייבר-ספייס.

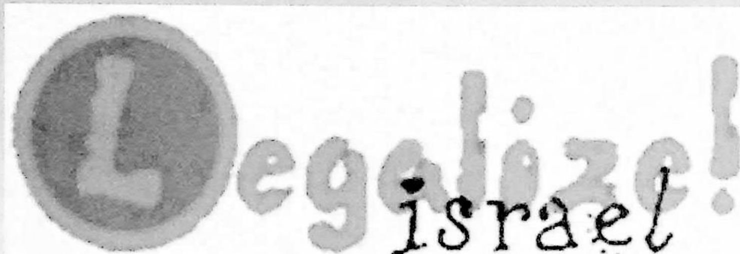
בתרבות הסייברית יש כמה אלמנטים של התמכרות, מוורקוהוליזם של אנשי מחשבים (ואנשי עסקים בתחום ההיי-טק), עד מכורים למשחקי מחשב ועד פריקים המחוברים רוב חייהם לאינטרנט.

מכורים אלו מצאו דרכי מילוט חדשות מהחוליים של המציאות, תחליפים טכנולוגיים לאלכוהול וסמים אחרים, שמספקים באופן לא פחות מיידי את הסחורה. עולם שבו מיטשטשים גבולות הזמן והמקום, שבו אפשר לסמלץ (מלשון סימולציה) מצבים חדשים. ומהר. בעזרת טכנולוגיית ה-Virtual Reality הגיעה יכולת ההתמכרות לגבהים חדשים. בריחה למצבי תודעה חדשים, ללא לקיחת סיכון פיזי של הכנסת כימיקלים לגוף, שלא לדבר על סיכון פלילי.

האם הבריחה הטכנולוגית עדיפה על בריחה בעזרת סמים? וויליאם בריקן, מדען אמריקני, טוען שכן. אך אין דין התמכרות לסמי אופיום כדין התמכרות למריחואנה, ונראה שאוכלוסייה שפויה אינה לוקחת סמים שיגרמו להתמכרות קשה וליתר תחלואים. הן לטכנולוגיה ולסייבר-ספייס והן לאלכוהול ולסמים, כמו גם באוכל, סקס ויתר הצרכים, מתמכרים אלו שנידונו להתמכר. אם אכן ההבדל היחיד טמון בכך שהבריחה הטכנולוגית חוקית (בינתיים), הרי שהשאלה אם "טוב" יותר להתמכר לסמים או ל"מציאות מדומה" אולי אינה השאלה נכונה.

רוח החופש ולגאליזציה

התנועה ללגליזאציה של הסמים ה"קלים" תופסת תאוצה, בעיקר בעולם אך גם בארץ. היא מצטרפת לתנועה רבת עוצמה הדוגלת בחופש הביטוי וחופש הגישה למידע, המתחזקת מעצם קיומה של הרשת ואופי המשתמשים הראשונים שהיו בה, קהילייה יצירתית ויצרנית. ברשת תמצאו לא רק עצומות רבות משתתפים למען לגאליזציה של השימוש בסמים, אלא גם מידע רב (בעשרות אלפי



הסניף הישראלי פעיל באינטרנט – http://www.legalize.org.il

מקומות) המפרט יתרונות, חסרונות וסכנות בשימוש בכל סוגי הסמים. מידע מגוון זה נאסף הן מגופים ממסדיים והן מאנשים פרטיים וקבוצות תמיכה שונות, ודווקא משום כך גדול ערכו החינוכי יותר מכל חוק.

הדור שלנו הכיר בכך שמתן מידע = חופש, לעומת הסתרת מידע המונעת ממי שיכולים להיות קורבנות להתגונן בפני סכנות. בתינו ורחובותינו יהיו בטוחים יותר אם ייפסק קיומו של הפשע הקשור לסחר בסמים (זוכרים מה קרה בתקופת היובש באמריקה?), כך גם יתרוקנו בתי המשפט ובתי הסוהר שלנו, ונמנע מגורמים ממשלתיים ורפואים שונים את הקונפליקט בין שחיתות לצביעות. ההיגיון וההיסטוריה כבר מזמן אומרים "כן" לרעיון להפוך, באופן מבוקר בהחלט, את השימוש בסמים מסוימים וקלים לחוקי. הפוליטיקה והפחדים החברתיים, שקיבלו משנה תוקף דווקא בשנות האופיום המסוכנות, עדיין מעכבים זאת.

כל נסיון להחדיר לאינטרנט צנזורה, חוקים נגד הצפנה (כפי שהיו נהוגים ברוב המדינות) או הגבלות אחרות –נכשל. קהל המשתמשים מקפיד על החופש לשמור או לפתוח מידע כרצונו. כך גם בנושא השימוש בסמים. בעמק הסיליקון השילוב בין פתיחות טכנולוגית לליברליות בסוגיות סמים הפך לכמעט נורמה. אין פלא שבשנים האחרונות הפסיקו רוב חברות המחשבים לערוך בדיקות בסמים אצל עובדיהם, דבר שהיה מקובל בעבר, פשוט מפני שהמועמדים המבריקים ביותר לא ניסו בכלל להתקבל למקום עבודה שהקפיד על כך.

זה לא היה נראה לעין בלתי מאומנת כל עוד התקדמות תעשיית המחשבים הוכתבה על ידי תעשיות הבטחון והחברות השמרניות שפעלו בעבורה, אבל מתחת לפני השטח רחשו דברים שמזמיני העבודות ממשרד ההגנה לא ידעו.

קחו למשל את קוד המקור של מערכת ההפעלה יוניקס, שפותחה בתחילת שנות השבעים. תמצאו בו לא מעט שמות של רוטינות והערות ביניים המרמזות על רוח ועל מידת המסטוליות של המתכנתים. או הקשיבו לחבריו ושותפיו של ביל גייטס המספרים על תחילת דרכם, או לשני הסטיבנים שהמציאו את מחשב האפל. בכל הסיפורים על מאחורי הקלעים של ראשית מהפכת המחשב האישי, מוזכרים ימים ולילות ארוכים של קידוד, ליטרים רבים של קוקה קולה, הרבה בי.פי.אמים של מוזיקת טכנו (או רוק אנד רול של אז), שימוש קבוע במריחואנה והתנסויות מזדמנות ב-LSD. לא בזכות הסמים קיבלנו את המחשב האישי, אבל מתברר שהכלים הטכנולוגיים כמו מוצרי החומרה, התוכנה והתקשורת, לא רק נושאים את חותמו של מי שבנה אותם, אלא גם חוזרים ומעצבים את האדם ואת החברה שמשתמשים בהם. בדומה למהפכות מן העבר, כאשר טכנולוגיית החריש יצרה את "האדם החקלאי" וטכנולוגיית השעון ומכונת הדפוס יצרה את "האדם המכני", אנו עדים למהפכה בה טכנולוגיית המידע יוצרת דימוי אנושי חדש, שאפשר אולי לכנותו "האדם הדיגיטלי", וזה ניזון בין השאר מתרבות הסמים, ומשפיע על התפתחותה. ■



ג'ובס ווויז'ניאק, רוח המקינטוש

חינוך טכנולוגי בארה"ב

רשמים מכנס ITEA

אסנת דגן - דב קיפרמן

מדי שנה בתחילת האביב מקיים ארגון המורים לטכנולוגיה בארה"ב (ITEA) כנס של 4 ימים הכולל סדנאות, הרצאות ותערוכה הניתנות על ידי גופים וחברות העוסקים בפיתוח חומרי לימוד וציוד לימודי.

השנה התקיים כנס זה בעיר FORT-WORTH שמדינת טקסס ב- 7 – 10 במרס 1998.

למרכז לפיתוח ולמחקר קשרים עם הארגון וזה כמה שנים נציגים של אורט משתתפים בכנסים אלה.

ייצגנו את אורט ישראל בכנס, וביקשנו ולהתעדכן בנעשה בתחום הוראת הטכנולוגיה ולהציג תפיסות וחומרי למידה שלנו. השתתפנו בסדנת מורים המתמקדת בתהליכי תיכון (8 סדנאות התקיימו במקביל בנושאים שונים), שמענו הרצאות במגוון נושאים וכמו כן הצגנו את התפיסה ואת חומרי הלמידה שפותחו במרכז הקשורים ליישום תוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה בחט"ב .

ביום הראשון של הכנס השתתפנו בסדנה שעסקה בתהליכי פתרון בעיות. הבעיה שהוצגה למורים בסדנה הייתה: כיצד לתכנן וליצור אריזה לצלחת כך שלא תישבר במהלך העברתה? המשתלמים, ואנחנו ביניהם, התבקשו לעבור תהליך תיכון, ואחד האמצעים להערכת הפתרון הוא להפיל את הצלחת הנמצאת באריזתה, מגובה של 2 מטר, ושהאריזה תמנע את שבירתה של הצלחת.

התרשמנו מאד מצורת ארגון הסדנה, החומרים, הכלים והחדר עצמו, ובעיקר מהאווירה הפתוחה והמפרגנת במהלך ההצגה (מחיאות כפיים לכל קבוצה). גם מתרגיל זה שכמותו אנו מבצעים במהלך השתלמויות המורים שלנו למדנו רבות.

בשאר ימי הכנס שמענו הרצאות שהציגו תוכניות לימוד שפותחו במרכזי פיתוח או בבתי ספר, יישומים של יחידות לימוד והתרוצצנו בין ביתני התערוכה וליקטנו קטלוגים.

שני דברים משכו את תשומת ליבנו באופן מיוחד, האחד – הצגה של 4 תלמידי אוניברסיטה במגמת עיצוב תעשייתי שהפרוייקט שלהם היה לתכנן משחק לימודי. הם קבעו אילו מטרות צריך לשרת משחק חינוכי והמשחק שלהם במיוחד. תלמידי האוניברסיטה האלה פיתחו משחק לימודי שהוא שילוב של משחק טריוויה שבמהלכו, תוך מתן תשובות נכונות, כל משתתף בונה מערכת טכנולוגית באמצעות רכיבי לגו – המנצח הוא זה שסיים ראשון. המשחק נבנה ברמות שונות, המאפשרות לתלמידים בני גילאים שונים לשחק בו, ועוצב בצורה מושכת ונוחה למשחק.

הדבר השני הוא פיתוח מסחרי של חברת לגו-דקטה של לבנה "חכמה", המהווה את מערכת הבקרה, ומופעלת ללא חיבור פיסי (הקץ לחוטים).

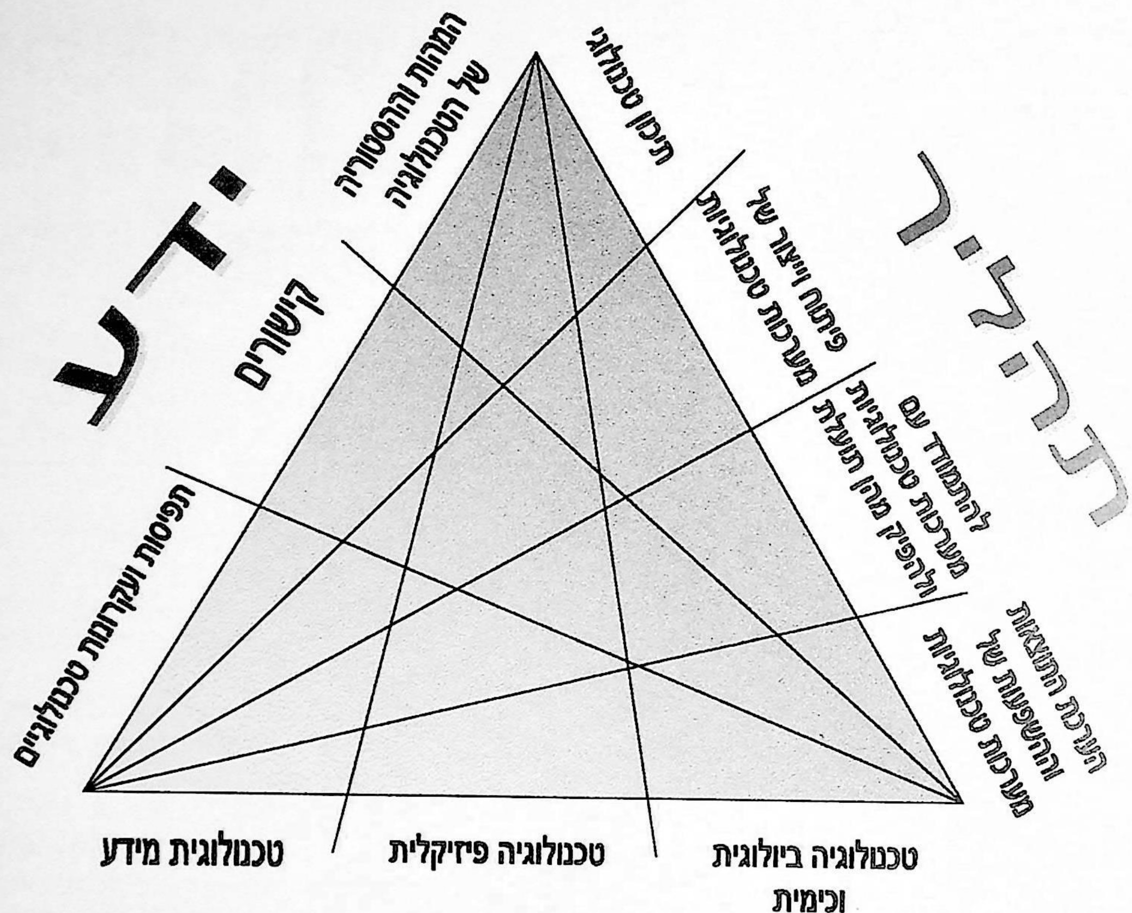
הצגנו בכנס במסגרת שתי הרצאות שעסקו בנושאים:

- תוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה לחט"ב ויישומה במסגרת צוות הפיתוח באורט
- תהליך התיכון, פיתוח, יישומים בבתי הספר והשתלמויות מורים.

בעקבות הרצאותינו קשרנו קשר עם מספר אנשים העוסקים במחקר ופיתוח של חומרי למידה והשתלמויות מורים. התרשמנו שהיו רבים שהתעניינו בספרי הלימוד, בערכות ובאתר האינטרנט שפיתחנו.

כמו כן, התעניינו בכיווני הפיתוח שלנו, ובהתמודדויות שלנו עם השתלמויות מורים ובהעברת תהליכי שינוי. תהליכים שגם הם עוברים ומתלבטים כיצד לבצע אותם בצורה הטובה ביותר.

התרשמנו שיש לנו שותפים בהתלבטויות בכל הנושאים המרכזיים של פיתוח תוכניות לימודים וחומרי למידה לטכנולוגיה בחטיבת ביניים.



הקשרים

מלבד זאת למדנו על כיוונים, על מגמות של החינוך הטכנולוגי בארה"ב לקראת שנות ה- 2000.

אי אפשר לדבר על החינוך הטכנולוגי (אוריינות טכנולוגית) בחט"ב בארצות הברית כמקשה אחת. אפשר למצוא מדינות ובתי ספר שבהם מתקיימים שיעורי טכנולוגיה במסגרת מעבדות המתמקדות בפעילויות עשייה (NO HAND) של מוצרים תוך שימוש בחומרי עץ, פלסטיק, באמצעות כלי עבודה ידניים.

במקומות אחרים יש מעבדות טכנולוגיות הכוללות ציוד מתקדם כמו רובוטים, עמדות מולטימדיה והוצאה לאור, מערכות עיבוד ממוחשבות CAD- CAM ועוד. הפעילויות במעבדות אלה מתקיימות במסגרת רב מוקדית כאשר בכל מוקד קבוצת תלמידים עוסקת בנושא אחר. ובמקומות רבים אפשר למצוא מעבדות טכנולוגיות שבהן המוקד הוא תהליך פתרון בעיות.

בתוך ארגון המורים (ITEA) פועל אגף ששם לו למטרה לקדם את תהליך פתרון בעיות ואת הפיתוח של מיומנויות קוגניטיביות הקשורות לפתרון בעיות באמצעות תהליך התיכון. אגף זה שואף להרחיב ולהגביר ככל האפשר את המודעות לפיתוח מיומנויות של פתרון בעיות.

לאגף זה שנקרא DESIGN & TECHNOLOGY (או בקיצור D&T) יש אתר באינטרנט הכולל הסברים, הצעות לפעילויות בכיתה, קישורים לאתרים אחרים העוסקים בחינוך טכנולוגי ואתר בין-לאומי (הנקרא Joel's Dream) המאפשר לתלמידים מרחבי העולם להציג את עבודותיהם בנושא בטיחות ולהחליף מידע.

כתובת האתר של D&T section היא:
http:\www.tcnj.edu/~dtsect/problem/page4.html
תוכנית הלימודים להוראת מדע וטכנולוגיה בחטיבת ביניים מתמקדת בשילוב בין מדע ובין טכנולוגיה בהיבטים חברתיים. עניין אותנו לדעת מהן המגמות בתחום הוראת המדע וטכנולוגיה בארצות הברית. התרשמנו שיש שלושה כיווני פיתוח עיקריים:

1. שילוב של מדע, מתמטיקה וטכנולוגיה:

(Integrated Mathematics, Science and Technology IMST)
נפגשנו עם ד"ר פרנזי לאוף, (הכרנו אותו בכנסים קודמים וגם בעת ביקורו בארץ ב – JISTEC) , שהוא ממובילי הפרוייקט. הוא הציג לפנינו את יחידות הלימוד שפותחו לפי גישה זו. לכל אחד מן הספרים הרואים אור, כמובן, בצבע מלא, יש ספר לתלמיד, ספר למורה, חוברת עבודה לתלמיד וחוברת משאבים למורה.

חינוך טכנולוגי בארה"ב

רשמים מכנס ITEA

תוכנית זו המשלבת מדע טכנולוגיה ומתמטיקה נועדה להחליף את הקורסים המלמדים כל אחד מן המקצועות בנפרד (בינתיים בחטיבת ביניים).

IMST מקפיד על פעילויות המשלבות את התפיסות ואת התהליכים של הדיסציפלינות השונות – מדע, מתמטיקה וטכנולוגיה, תוך הדגשת הקשרים בין שלוש הדיסציפלינות המסורתיות וכן קשרים לדיסציפלינות נוספות.

ראינו פעילויות שלהם הנוגעות לביוטכנולוגיה ,לפרותזות , המשלבות מדע, מתמטיקה וטכנולוגיה.

2. תוכנית המתמקדת בהוראת המדע - 2061 SCIENCE

תוכנית זו נקראת גם Science for All Americans. היא מציינת מהם התוצרים עמם צריך לצאת תלמיד המסיים את לימודיו התיכוניים, ומה הוא צריך לדעת ומסוגל לבצע במדע, מתמטיקה וטכנולוגיה, ומציעה כמה עקרונות ללמידה והוראה.

ב–1993 הם קבעו את אבני הדרך לאוריינות מדעית, שבהן נקבעו גם מטרות ההוראה הספציפיות בחטיבות גיל שונות. אבני דרך אלה יהוו את הבסיס לתכנון קוריקולרי.
www.vni.edu/darrow/classes/bench.html

3. תוכנית חדשה כלל ארצית Technology for All Americans

התוכנית "טכנולוגיה לכל האמריקנים" מאורגנת על ידי ארגון המורים הטכנולוגיים (ITEA) ומטרתה להציע תוכנית לימודים בטכנולוגיה ברמה של אוריינות לכל התלמידים.

מטרת התוכנית להביא לכך שלכל אזרח תהיה רמה מסוימת של ידע, של מיומנויות חשיבה ושל שימוש והקשרים של הטכנולוגיה.

תוכנית זו כוללת – 2 שלבים:

השלב הראשון: פיתוח התפיסה והמבנה של התוכנית
בשלב זה גובשה התפיסה המוצגת במודל העוסקת בידע, בתהליך ובהקשרים:
בעזרת הידע הטכנולוגי אנשים מבצעים תהליכים, כמו כן דרך התהליך מתפתח הידע. כל העשייה הטכנולוגית נעשית מתוך מטרה או בתוך הקשרים לתחומים שונים.

הערה: מידע מפורט לגבי המרכיבים השונים שבמודל ניתן למצוא באתר האינטרנט:
http:\www.Iteawww.org

השלב השני: פיתוח סטנדרטים לתוכנית
בשלב השני המתבצע בימים אלה, באמצעות ועדות מומחים ברחבי המדינה, מפותחים הסטנדרטים לכל התלמידים מגיל הגן ועד סוף י"ב.

סטנדרטים אלה יעסקו בנושאים האלה:

- סטנדרטים לגבי תכנים
- סטנדרטים לגבי הערכה, כלומר, ההישגים המצופים מהתלמידים בגילים השונים
- סטנדרטים לגבי תוכנית
- סטנדרטים לגבי הכשרת מורים ותגבורם

תוכנית זו אינה שמה לה למטרה לפתח קוריקולום בית ספרי אלא לספק מסגרת כללית שממנה כל מדינה או בית ספר יתכננו את הקוריקולום המתאים להם ביותר.

מועד פרסום הסטנדרטים : מרס 1999 – בכנס ITEA באינדיאנפוליס.

לסיכום, זו הייתה הזדמנות להכיר מקרוב תוכניות לימוד, ואת האנשים העוסקים בתחום ולהחליף דעות גם במסגרות לא פורמליות ומתברר שיש נושאים משותפים ללבן במסגרת החינוך הטכנולוגי. למפגשים מסוג זה יש חשיבות והם תורמים לנו כמפתחים. אנו מודים לאורט על כך שאפשר לנו להשתתף בכנס.

(חזרנו עייפים ומרוצים) ומקווים לדווח מהכנס בשנה הבאה. ■

"בת-ים בפוקוס"

תערוכת צילום של תלמידי אורט מלטון בבת-ים

נובמבר דצמבר 1997, תשנ"ח



עדנה בר-רומי פרלמן

צילום הוא מקצוע מרתק, בעל קסם מיוחד שאינו בנמצא במקצועות אחרים. הסיפוק המיידי, התוצאות המיידיות המתקבלות בתוך המעבדה, יכולת הביטוי המתאפשרת במדיום זה בשילוב עם העניין הטכני במכשור יוצרים אתגר העושה את ההתעסקות בצילום ואת תהליך הלמידה לחוויה שונה בתוך כותלי בית הספר, בעלת כושר משיכה רב.

אני מלמדת צילום באורט מלטון בת-ים, במגמה לאומנויות העיצוב. התלמידים לומדים צילום במשך שנתיים לפי תוכנית המותאמת לצורכי המגמה. בתוך השנתיים האלה יש אפשרות לבחון בתוכנית הלימוד כיוונים שונים בעולם הצילום. צילום הוא מקצוע מרתק, בעל קסם מיוחד שאינו בנמצא במקצועות אחרים. הסיפוק המיידי, התוצאות המיידיות המתקבלות בתוך המעבדה, יכולת הביטוי המתאפשרת במדיום זה בשילוב עם העניין הטכני במכשור יוצרים אתגר העושה את ההתעסקות בצילום ואת תהליך הלמידה לחוויה שונה בתוך כותלי בית הספר, בעלת כושר משיכה רב. בצילום עוסקים בתיעוד הסביבה, בתיעוד עצמי ובתיעוד החיים. כשהדימויים עוברים ל"הדפסה" על נייר צילום, מקובעים על אמולסיה, הם מקבלים משנה תוקף. פרטים בנאליים המעסיקים את היום-יום האישי של כל אחד מקבלים חשיבות כשהם עוברים את תהליך ההדפסה על הלידי כסף.

כיוון זה הוביל אותי כשיזמתי את הפרוייקט של תערוכת התלמידים.



הדבר שהניע אותי לבחור בתזמון הנוכחי היה החגיגות המתוכננות בסימן של 70 שנה לבת-ים. קיוויתי שבזכות חגיגות אלה אוכל להשיג מימון לתערוכה ואוכל להציג אותה באופן כזה שהציבור הרחב ייחשף לצילומים מחוץ לכותלי בית הספר. הלכה למעשה החגיגות הייתה מינימאלית וכמעט לא מורגשת. וחבל - שכן יש בעיות דימוי עצמי של תושבי העיר החיים בתוך אווירה ואפיונים שהולכים ונעשים נורמטיביים ומשפיעים על היבטים אחרים של חיי העיר.

התחלתי את התהליך עם התלמידים לפני כשנה, פרסתי לפניהם את הרעיון, בחרתי להתחיל בהנחיה פתוחה; רציתי ליצור מצב שבו אני והתלמידים נבנה תהליך עבודה משותף. מטרתי הייתה לראות לאן הם יובילו אותי, רציתי להיפתח לתפיסת עולמם לגבי צורת החיים שלהם, הערכים שלהם וסדרי העדיפות שלהם. לצורך כך ניהלתי קבוצות דיון שבהן ביקשתי מכל אחד ואחד לבטא את תחושותיו כלפי בת-ים. הנושא המרכזי שעלה בשיחות הוא שתושבי בת-ים חיים בצל של סטיגמה קשה שאינה מוצדקת. התלמידים כמעט תמיד מצאו את עצמם משווים את צורת החיים בבת-ים לערים אחרות. השיחות היו מלוות תמיד בתחושה חריפה של התמרמרות. התפקיד שלי היה לנווט את ההשוואה שלהם למשהו שיהיה אפשר לתרגם לצילומים.

הכיתה שבה ערכתי את הפרוייקט היא כיתת י"ב המונה 25 תלמידים שרובם גרים בבת-ים. הכיתה מתאפיינת בכך שמקצת התלמידים עברו דירה במהלך הלימודים בעקבות החלטות ההורים. תופעה זו של נדידה החוצה מבת-ים נפוצה כיום ונובעת מן הצפיפות ההולכת וגוברת בעיר ומן המחסור בעתודות בנייה. משפחות בעלות אמצעים נוטות לעבור לערים סמוכות, בעיקר לראשון-לציון או לחולון. התלמידים עצמם נוטים להישאר באותו בית הספר עד סיום הבגרויות ונוסעים באוטובוסים מרחקים גדולים כדי שלא להתנתק מן הסביבה החברתית והלימודית. עצם המעבר הזה גורם להם להתמודד עם השוואות של איכויות חיים בערים השונות.

מלבד זאת יש כמה עולים מחבר העמים בכיתה ובמגמה בכלל. לימודי עיצוב מושכים עולים חדשים בגלל שמעבר לעניין עצמו, ההתעסקות עם חומרים פלסטיים נותנת להם אפשרות להצליח יותר מבמסלול לימודי עיוני רגיל. תלמידים אלה עברו את החוויה של עלייה וקליטה והסתגלות. בשיחה עם תלמידים אלה ציפיתי שעניין ההשוואה של צורת חיים בעיר אחת לעומת אחרת (קרי בת-ים) יהיה להם יותר נהיר בעקבות החוויה האישית שעברו. הופתעתי לגלות לא מעט הדחקה אצל תלמידים אלה הרוצים בכל מחיר להיקלט ולהידמות לאחרים. לא היה להם מובן מאליו להעלות ממאגר הזיכרונות שלהם דימויים מתרבויות אחרות וערים אחרות ולראות את השוני שביניהן לבת-ים.

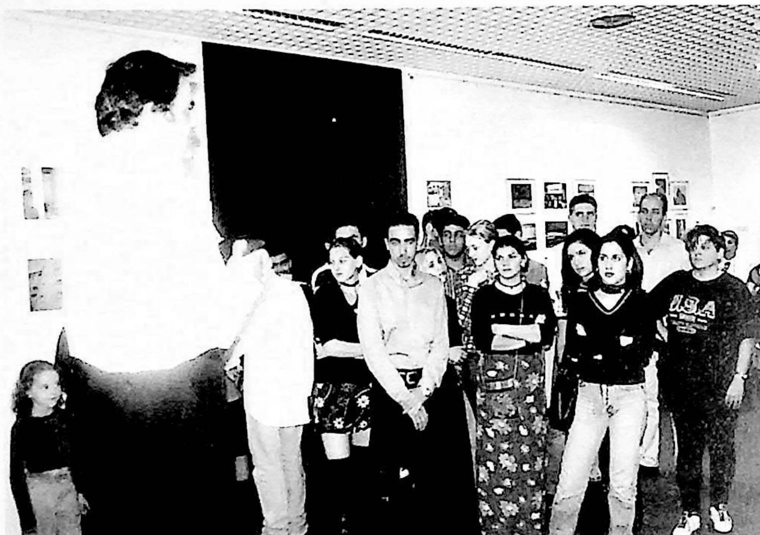
תהליך העבודה נפרס לאורך שנה. לאחר ניסיון ראשוני של גיבוש התפיסה קבענו מסלול צילום לקבוצות תלמידים בנפרד. הרעיון היה לשלוח כל 4-5 תלמידים לצלם במסלולים שונים במטרה לחפש ביטויים ויזואליים שיתחברו לדעות ולרגשות שלהם. העיר מוכרת להם, הבת-ימים מזהים מקומות ספציפיים עם מאגרי זכרונות וחוויות המאפיינים את הווי החיים בעיר. רציתי שהם יתעדו מקומות אלה ויעבירו בתמונות את האפיונים המיוחדים בעיר.

התלמידים יצאו לרחובות העיר מצוידים במפה שהכינו מראש ובה סימנו את תוואי הדרך שבה הם מבקשים לצלם. לפני היציאה עצמה הם רשמו לעצמם את המטרות שלהם ומה בכוונתם לתעד באותם רחובות שבחרו. ההכנה מראש חשובה כדי להפריד את סגנון העבודה הזה מסגנון של סנפ-שוט מקרי שהם רגילים אליו. אני שאפתי להביא אותם למצב של מוכנות נפשית ושכלית לדברים שהם רוצים לתאר ולמסר שהם רוצים להביע בעת תהליך זה.

התוצאות של גיחת הצילום הראשונה היו מספקות באופן חלקי. התמונות התאפיינו בצילום מיידי, חסר תכנון. במצבים מסוימים היו התלמידים נבוכים מכדי להתקרב לאובייקטים או לביים סיטואציות. הגעתי למסקנה שהם לא גיבשו לעצמם ברצינות מספקת את הרעיונות או את דעתם האישית לגבי מה הם רוצים להגיד על בת-ים, מה מעניין אותם, מה מפריע להם, מה אפשר לשנות, מה יפה וראוי לציון. לא נוצר עדיין חיבור במוחם בין התחושה שלהם כתושבי בת-ים ואיך אפשר לבטא תחושה זו בתמונות.

צפינו בעבודות של צלמים שונים שתיעדו נופים עירוניים, שיצרו פרוייקטים העוסקים באדם-עיר-סביבה. שוב ניהלנו קבוצות דיון ואז נוכחתי לדעת שלאורך זמן, באופן הדרגתי ואיטי, הנושא החל להתגבש אצלם. החיבור שלהם לעיר התחזק והגישה החיובית לבת-ים התעצמה. השתכנעתי שהתלמידים מחוברים מאד להווי העירוני ורובם גאים להיות בת-ימיים. עיקר העניין נעוץ בריכוז הרב של בני הנוער בעיר, דבר הנותן לעיר אופי צעיר. הים, הטיילת ומקומות הבילוי ממלאים אותם בהווי. הנוער עצמו מתאפיין באחווה ובאחריות הדדיות מסוימת. הם לא דיברו על בעיות של סמים הרווחות בעיר ולא על אלימות. עניין שהועלה שוב ושוב הוא

הסטיגמה על העיר, הקושי לחיות עם הסטיגמה, העוול שנגרם לעיר והנזק שנגרם לדימוי העצמי של תושביה. שוב נתקלתי בקושי של איך אפשר להעביר רעיונות אלה לצילומים. כיוונתי אותם לצילום בני הנוער עצמם, צילום הטיילת מלאה ב'חברה', צילום בדיסקוטקים בלילה, צילום ב"מצבה" בשעה שהיא מלאה. לצורך עניין זה היה צריך לצלם בלילה עם פלש. כאן התעוררה בעיה של מחסור בציוד והיעדר מוטיבציה לצלם מחוץ לשעות בית הספר, בייחוד בלילה. בשלב זה עברנו לצילומי צבע וההגדלות נמסרו למעבדה, עד לשלב זה כל התמונות צולמו בשחור לבן ופותחו על ידי התלמידים במעבדה לצילום של בית הספר.



ההחלטה לעבור לצבע באה במטרה לפתוח אפשרויות, לתת ממד "צבעוני" תרתי משמע לעבודה וליהנות-מתהליך פיתוח והדפסה קצר יותר. בכל פעם שעלה הנושא של צילומי בני הנוער נתקלתי בהתנגדות לנושא. במקרה הטוב היתה הסכמה מתוך הכנעה. אף לא תלמיד אחד צילם לפי המתכונת שביקשתי – בלילה, את ה"חברה", את חיי הלילה. כל נסיונות השכנוע שלי נכשלו. ניסיתי להבין את שורש הבעיה, ולהערכתי הייתה זאת התנגדות לצלם שבאה ממקום עמוק יותר.

בשיחה שהתקיימה ימים מספר לפני תליית התמונות בתערוכה, ברגע של גילוי לב, הם אמרו שלדעתם "הם" לא מעניינים; שלצלם זה את זה, או ליתר דיוק, את ההשתקפות של עצמם, הוא דבר נטול ערך. פה הרגשתי החמצה מהולה בכאב. הביטול העצמי העקבי שנתקלתי בו במשך חודשים בנושא החשיפה העצמית הוא ביטוי ישיר לתחושה של "את מי זה יעניין לראות אותנו בתמונות".

התמודדות נוספת שנאלצתי לעבור עם התלמידים במהלך העבודה היתה קשורה לחיבור התמונות לטקסט. היה לי חשוב שהתלמידים ילוו את התהליך כולו בתיעוד ובפרשנות מילולית. תהליך החיבור בין צילום לטקסט והתהליך של תיאור שלבי העבודה במילים לא היה ברור להם. שיטת עבודה זו לא הייתה רגילה אצלם ויכולת הביטוי הוורבאלית אינה התכונה החזקה בדרך כלל אצל תלמידים במגמה לאומנויות העיצוב. בסופו של דבר נאלצתי להתפשר בנקודה זו.

בשלב מאוחר יותר של העבודה, לאחר שהודפסו התמונות, חיברתי בין קטעי טקסטים שונים, שהם כתבו במהלך השנה לתמונות השונות, כפי שזה מופיע בתערוכה כרגע.

בסופו של דבר הוכן הכול, תמונות, טקסטים מסגרות. הלכנו לספרייה העירונית לתלות את התמונות. הייתה פה התרגשות כללית, התלהבות ועשייה שלא ראיתי בכיתה הזאת מימי ולא אשכח לעולם. אחד הרגעים היפים של כל תהליך העבודה היה הרגע שבו התהוו הדברים. החדר שהחלטנו לתלות בו את התערוכה הוא חדר ישיבות, המרוהט בכיסאות ובשולחנות בצפיפות. במאמץ מרוכז יצרנו שינוי של החלל והתוצר היה אלגנטי ומרשים.

בפתיחה התלמידים הביאו כיבוד, התלבשו בחגיגיות וקצתם הביאו את בני משפחותיהם וחברים. נציגי העירייה כיבדו אותנו בנוכחותם ביום הפתיחה. עוד דבר מרגש שקרה בתערוכה זו הוא שהרבה מורים מבית הספר הגיעו לפתיחה. התלמידים הרגישו שהעבודה שלהם יקרה לכל צוות המורים ולא רק למגמה.

כשהסתיים התהליך, לאחר שקיבלנו את כל הביקורות הנפלאות בעיתונות המקומית והופענו בטלוויזיה בערוץ המקומי 3 פעמים שאלתי את עצמי ברצינות מה השגנו פה.

ובכן, נוכחתי לדעת שהתלמידים היו יותר חיוביים כלפי וכלפי צוות המורים בימים שלאחר התערוכה. היה להם מבט יותר חיובי בעיניים. האנטגוניזם שאני מזהה במבטם נמס. על כך בירכתי. היו הישגים משניים שלא תכננתי אך בהחלט ידעתי להעריך – כמו ההזמנות היפות שבהן הופיע תצלום של תלמיד. אותו תצלום הופיע בעיתון המקומי בהגדלה. הייתה אהדה של התקשורת ופרגון כללי רב. התלמידים היו מופתעים מעצמם; הם לא האמינו או לא ציפו שהתערוכה תעוצב בצורה כה מרשימה. תלמידים אלה לא השתתפו בפתיחה של תערוכה מימיהם ועל כן עצם האירוע היה בו חידוש לגביהם. הם למדו להכיר בערך העבודה של עצמם והבינו שמה שנעשה בתוך כותלי בית הספר אינו שייך לטריטוריה עצמאית, המנותקת מן המציאות, נהפוך הוא- העשייה הבית ספרית מתקבלת באהדה במציאות החוץ ספרית.

כשאני מסתכלת על כל התהליך אני חושבת אם היה אפשר למצוא דרך לגרום להם להתחבר לתהליך, למסר ולתכנים שבצילומים בשלב יותר מוקדם. השיחות, ההפעלה, ההסתכלות על העבודות של צלמים אחרים לא השיגו את זה. יכול להיות שבכיתה הזאת היה צריך לעבור את כל המסלול הארוך הזה כדי להגיע לתוצאות אלה בסוף העבודה.

ובמילים שלהם: "אם היינו יודעים שזה יצא כל כך יפה, היינו מתאמצים יותר".

■

קשר בין יסודי לתיכון

אלה מרגוליס *

שני מעברים חשובים עובר התלמיד בשנות לימודיו: המעבר מבית הספר היסודי לחטיבת הביניים, והמעבר מחטיבת הביניים לחטיבה העליונה. עלינו כמורים מוטלת המשימה "להחליק" מעברים אלה במידת האפשר על ידי הצגת החטיבה החדשה בפני התלמיד, ומתן הזדמנויות להיכרות ולטעימה קלה של מה שמצפה לו.

צוות המתמטיקה בחטיבת הביניים של קריית החינוך של אורט בחצור נערך להקלת המעבר של תלמידי החטיבה היסודית לחטיבת הביניים.

(נעמי צ'יזיק)

מי לא חשב על בעיית "התפר" בין בית ספר יסודי לתיכון? תמיד היה המעבר הזה קשה ועורר הרבה שאלות ובעיות אצל התלמידים והמורים. גם ההורים ניסו לשתף פעולה ולעזור לילדיהם במעבר הקשה זה. בייחוד התעוררו בעיות במקצועות, כמו מתמטיקה ואנגלית.

כיצד אנחנו, מורים למתמטיקה, יכולים לעזור בפתרון בעיה זו? אני, רכזת מתמטיקה בחטיבת הביניים וחטיבה עליונה, עובדת בקריית חינוך אורט חצור הגלילית שבה כיתות א' עד י"ב. בגלל המבנה המיוחד שלנו חשבתי על שינויים שיכולים לעזור לתלמידינו במעבר אלינו.

אני מצויה בקשר מתמיד עם רכזת החשבון של החטיבה היסודית. הנושא שהיה אמור לשמש בקו תפר בין הכיתות ו' ו– ז' במשך הפעילות היה הנדסה.

** אלה מרגוליס היא רכזת מתמטיקה בחטיבת הביניים של קריית החינוך של אורט בחצור.*

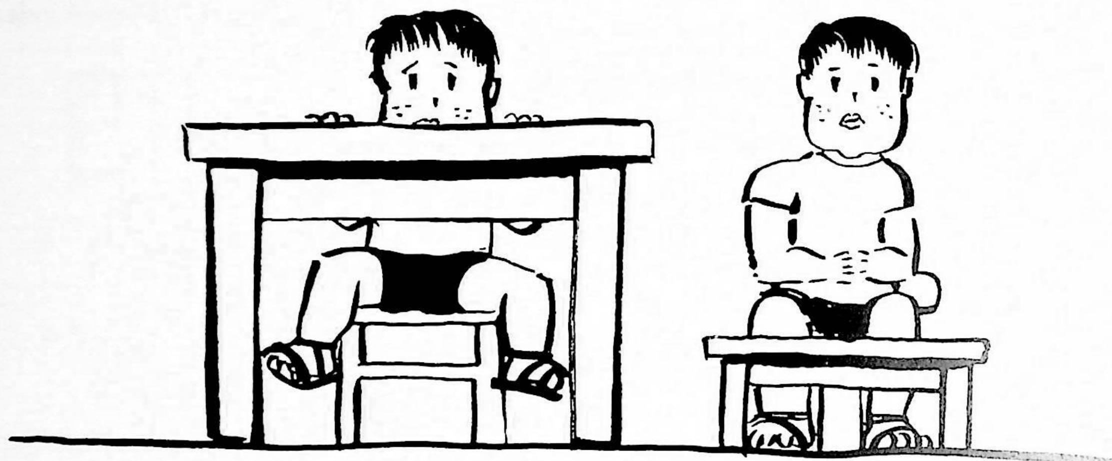
לפי בקשתי, תלמידי כיתות היו צריכים לחזור על החומר הקשור לקטעים ולזוויות, על מושגים של תיכון, חוצה זווית, גובה במשולש. אנחנו, המורים בחט"ב התבקשנו ללמד כיתות ו' את החומר הדרוש אז למבחן המחוזי הקשור לנושא "גופים".

כשהתייעצתי בצוות שלי, הציעו מורים לתת אפשרות לעשות פרוייקטים לתלמידינו ושהם ילמדו את הקטנים. הפרוייקט הזה הוצע לשכבות ח' ו– ט'.

מספר רב של תלמידים הביעו רצונם להשתתף בפעילות.

בהכנת הפעילות נעזרתי ברעיונות של אביבה יונתן וג'רי רוזן שבאו לבית הספר, אנשי פרוייקט "מחר 98".

הנושאים שהוצגו לעיבוד בידי התלמידים היו למשל: גופים בחיינו, גופים בגיאומטריה (גם בארכטקטורה), תכנון של טיול קטן בסביבת בית הספר, כולל מסלולים ותחנות, צילום של מבחנים מעניינים בחצור שדומים לצורות הנדסיות במרחב, הכנת פריסות



של גופים שונים, פעילות לאחר משדר של הטלוויזיה החינוכית "גיאומטריה, נא להכיר" וכדומה.

ילדי כיתות ח' וט' היו אמורים להכין מערך שיעור ולהסביר את החומר לכיתות ו'. משימה זו הייתה רק בידי תלמידי הקבצה א' והמורים שמלמדים בהן. כמובן, המורים היו צריכים לא רק להדריך תלמידם להכנת השיעורים אלא גם להנחות אותם בהעברת החומר בכיתה וללוות אותם עד הכיתה ממש.

תלמידי כיתות ו' קיבלו את "המורים הצעירים" באווירה חמה מאוד, הקשיבו להם וביצעו את כל המטלות. בשיעור עצמו השתתפו אחד המורים שלנו ומחנכת כיתה ו' שבה ניתן השיעור.

המשמעת בכיתות הייתה כמעט למופת, בוודאי שגם המחנכת עזרה, אבל כל העבודה נעשתה על ידי תלמידינו!

כשאני נזכרת בעבודה שהשקעתי בהעברת הפעילות הזאת איני מאמינה שיכולתי לארגן את כל זה במשך שנת הלימודים, ובייחוד בסוף השנה, כאשר יש לחץ מבחנים, ישיבות ציונים, בחינות בגרות ועוד.

כשאני מסתכלת לאחור וחושבת על ההתארגנות לקראת הפעילות, אני מבינה שבלי צוות המורים שיש לי, ובלי עזר מ"מחר 98" הדבר לא היה יכול להתקיים.

בוודאי שהיו לנו הרבה קשיים ואולי גם כמה טעויות, אבל הכי חשוב – אני ראיתי למידה אמיתית בדרך שונה ולא רגילה, שמחה של כל התלמידים (גם הלומדים וגם המלמדים).

מה יכול להיות למורה טוב יותר מליהנות מתלמידיו?!

■

הרכבה קומוטטיבית של פונקציות – האפשר?

עופר ליבה

מבוא

כידוע, פעולת ההרכבה של פונקציות איננה קומוטטיבית, כלומר בדרך כלל $f\circ g(x) \neq g\circ f(x)$. לדוגמה אם ניקח את הפונקציות $f(x) = 2x + 1$, $g(x) = -x + 2$,

אז: $f\circ g(x) = -2x + 5$, $g\circ f(x) = -2x + 1$,

ואכן $f\circ g(x) \neq g\circ f(x)$.

יש כמה מקרים טריוויאלים שבהם השוויון $f\circ g(x) = g\circ f(x)$ מתקיים:

א. כאשר שתי הפונקציות זהות, כלומר $f(x) = g(x)$, לכל x.

ב. כאשר אחת הפונקציות היא פונקצית הזהות, כלומר $f(x) = x$ או $g(x) = x$.

ג. כאשר הפונקציות הפוכות זו לזו,

כי אז: $f\circ f^{-1}(x) = f^{-1}\circ f(x) = x$.

אך יש מקרים נוספים. לדוגמה, אם ניקח את הפונקציות $f(x) = 2x + 1$, $g(x) = 5x + 4$,

אז: $f\circ g(x) = g\circ f(x) = 10x + 9$.

מטרת מאמר זה היא למצוא באופן שיטתי את כל הזוגות של הפונקציות $f(x) = ax + b$, $g(x) = cx + d$, שעבורם מתקיים $f\circ g(x) = g\circ f(x)$.

נוסחת המקדמים

נדרוש אם־כן שהפונקציות $f(x) = ax + b$, $g(x) = cx + d$,

יקיימו $f\circ g(x) = g\circ f(x)$,

כלומר $a(cx + d) + b = c(ax + b) + d$.

סידור המשוואה יוביל לשוויון:

$$d(a - 1) = b(c - 1)$$

נבחין בין שני מקרים:

א. $a = 1$

ואז $b = 0$ או $c = 1$.

עבור $b = 0$, מקבלים $f(x) = x$, וזהו מקרה טריוויאלי ב'.

עבור $c = 1$, מקבלים $f(x) = x + b$, $g(x) = x + d$,

ואכן: $f\circ g(x) = g\circ f(x) = x + b + d$.

ב. $a \neq 1$

ואז $d = b(c - 1)/(a - 1)$, וניתן לרשום:

$f(x) = ax + b$

$g(x) = cx + b(c - 1)/(a - 1)$

ההרכבה נותנת:

$f\circ g(x) = g\circ f(x) = acx + (abc - b)/(a - 1)$.

לדוגמה, אם נבחר $a = 5$, $b = 16$, $c = 2$, אז $d = 4$, כלומר הפונקציות יהיו:

$f(x) = 5x + 16$, $g(x) = 2x + 4$,

וההרכבה תהיה: $f\circ g(x) = g\circ f(x) = 10x + 36$.

חבורה קומוטטיבית של פונקציות

נחזור כעת לנוסחת המקדמים: $d(a - 1) = b(c - 1)$.

אם $a \neq 1$, $c \neq 1$, $b \neq 0$, $d \neq 0$, נוכל לרשום אותה בצורה הבאה:

$$(a - 1)/(c - 1) = b/d$$

לכן קיים k כך ש- $b = k(a - 1)$, $d = k(c - 1)$.

נבחר בשלב זה $k = 1$, ונקבל $f(x) = ax + a - 1$.

נבדוק כעת את התכונות של אוסף הפונקציות מהצורה $f(x) = ax + a - 1$, יחד עם פעולת ההרכבה.

א. סגירות וקומוטטיביות

נרכיב את הפונקציות $f(x) = ax + a - 1$,

: $g(x) = bx + b - 1$

. $f \circ g(x) = g \circ f(x) = abx + ab - 1$

תכונות הסגירות והקומוטטיביות (הדבר האחרון אינו מפתיע) אכן מתקיימות.

ב. אסוציאטיביות

ניקח את הפונקציות $f(x) = ax + a - 1$, $g(x) = bx + b - 1$, $h(x) = cx + c - 1$. מקבלים:

$$h \circ (f \circ g)(x) = (h \circ f) \circ g(x) = abcx + abc - 1$$

ג. קיום איבר נאוטרלי

נרשום את האיבר הנאוטרלי המבוקש $i(x) = ex + e - 1$,

ונדרוש:

$i \circ f(x) = f \circ i(x) = f(x)$, כלומר:

$aex + ae - 1 = ax + a - 1$.

עבור $e = 1$, נקבל את המבוקש, כלומר האיבר הנאוטרלי קיים והוא $i(x) = x$.

ד. קיום איבר הופכי עבור $f(x)$.

נדרוש: $f \circ g(x) = g \circ f(x) = x$, דהיינו $abx + ab - 1 = x$

לכל x. חייב להיות אם–כן $ab = 1$. הדבר יתקיים אך ורק אם $a \neq 0$, ואז $b = 1/a$.

כלומר הפונקציה ההפוכה ל–

$f(x) = ax + a - 1$ היא $f^{-1}(x) = (1/a)x + (1/a) - 1$.

המסקנה: אוסף הפונקציות מהצורה $f(x) = ax + a - 1$, כאשר $a \neq 0$, יחד עם פעולת ההרכבה, מהווה חבורה קומוטטיבית.

הכללה: באותו אופן ניתן להוכיח שאוסף הפונקציות מהצורה $f(x) = ax + 2(a - 1)$, כאשר $a \neq 0$, יחד עם פעולת ההרכבה, מהווה חבורה קומוטטיבית, ובאופן כללי יותר:

אוסף הפונקציות מהצורה $f(x) = ax + k_0(a - 1)$, כאשר $a \neq 0$ ו– k_0 מספר קבוע, יחד עם פעולת ההרכבה, מהווה חבורה קומוטטיבית.

ומה הלאה?

ננסה כעת להרכיב פונקציה ממעלה שנייה עם פונקציה ממעלה ראשונה.נרשום אם–כן: $f(x) = mx + n$,

$(a \neq 0)$ $g(x) = ax^2 + bx + c$.

מקבלים:

$f \circ g(x) = max^2 + mbx + mc + n$

$g \circ f(x) = am^2x^2 + 2amnx + an^2 + bmx + bn + c$.

אם נרצה שיתקיים $f \circ g(x) = g \circ f(x)$, חייבים להתקיים השיוויונים:

$am^2 = ma$

$mb = 2amn + mb$

$mc + n = an^2 + bn + c$

השיוויון הראשון נותן $m = 0$ או $m = 1$. נבחין אם–כן בין שני המקרים:

א. $m = 0$.

נציב במשוואה השלישית ונקבל: $n = -an^2 + bn + c$,

כלומר $c = -an^2 - bn + n$.

הפונקציות הן $f(x) = n$ (למעשה פונקציה ממעלה 0),

$g(x) = ax^2 + bx - an^2 - bn + n$.

לדוגמה: $f(x) = 2$, $g(x) = 3x^2 + 4x - 18$.

ב. $m = 1$.

נציב במשוואה השנייה ונקבל: $n = 0$, כלומר $f(x) = x$, וזהו מקרה טריוויאלי ב'.

ומה עם הרכבת שתי פונקציות ממעלה שנייה? נשאיר לקורא לבדוק ולהיווכח ששתי הפונקציות חייבות להיות זהות!

לסיכום אין שום דבר מעניין (מבחינת המטרה של מאמר זה) בהרכבת פונקציה ממעלה ראשונה עם שנייה או בהרכבת שתי פונקציות ממעלה שנייה.

הערות דידקטיות

הרכבת פונקציות נלמדת ברוב הכיתות, תוך הדגשה על האי–קומוטטיביות של הפעולה. להפוך פונקציה ממעלה ראשונה הוא תהליך פשוט אשר נעשה בשלושה צעדים. מכאן שלא אמורה להיות בעיה מיוחדת לתלמיד להבין את המקרים הטריוויאלים המוצגים במבוא.

הטיפול הכללי המוצג בסעיף "נוסחת המקדמים" עלול להיות כבד מעט לתלמיד רגיל, ולכן כדאי לפתח אותו בדיון כיתתי פתוח או לתת כעבודה הביתה. בשלב מאוחר יותר אפשר להעמיד את השאלה הנשאלת בסעיף "ומה הלאה?" ולנסות לענות עליה.

לכיתת העשרה, שלמדה את מושג החבורה דרך דוגמאות פשוטות יותר (כגון חבורות של מספרים) אפשר להוסיף את תוכני הסעיף "חבורה קומוטטיבית של פונקציות", בהדרגתיות הנדרשת. סעיף זה יכול "להרחיב דעת" בשני המושגים, פונקציה וחבורה. ■

שימוש במחשב או מחשבון גרפי בהוראת הגיאומטריה האנליטית

נעמי צ'יזיק

מספר נושאים עומדים כיום במרכז השינוי החל בגישות להוראת המתמטיקה בעידן המחשב, ביניהם:

- החדרת השימוש במחשבים ובמחשבונים גרפיים בהוראה והדגשת הייצוג הגרפי של תבניות אלגבריות להמחשה והעמקת ההבנה
- ייצוגים שונים לפונקציות ותבניות, למשל, ייצוגים מפורשים, גרפיים ופרמטריים

במאמר שלפניכם מוצגת האליפסה בייצוג פרמטרי, לעומת הייצוג הסטנדרטי המקובל. ייצוג זה מקל על בניית הייצוג הגרפי של התבנית ועל ביצוע טרנספורמציות שונות (הזזה, סיבוב וכדומה).

סרטוט במחשב של אליפסה והיפרבולה

אליפסה והיפרבולה, שמשוואותיהן

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1 \quad \text{ו-} \quad \frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1 \quad (*)$$

בהתאמה, בבירור אינן פונקציות, ועל כן יש למצוא דרך לסרטטן במחשב. אפשר, כמובן, לחלקן לשני חלקים (על ידי ציר ה-X) ולסרטט כל חלק כפונקציה, אבל הביטויים המתארים כל פונקציה כזאת סבוכים.

נראה כאן דרך אחרת לסרטט את הפונקציות הנ"ל.

נתבונן באליפסה $\left(\frac{x}{a}\right)^2+\left(\frac{y}{b}\right)^2=1$

ניתן לראות כי מתקיים $-1\le\frac{y}{b}\le1$ $-1\le\frac{x}{a}\le1$.

מה מזכירים לנו ביטויים אלה? ההתאמה כמעט מיידית. נציב:

$$\frac{x}{a}=\cos t \qquad \frac{y}{b}=\sin t$$

(ההצבה מקיימת את כל התנאים הדרושים).

קיבלנו את ההצגה הפרמטרית של האליפסה:

$$x=a\cdot\cos t \qquad y=b\cdot\sin t \qquad 0\le t\le 2\pi$$

בעזרת הצגה זו קל יותר ליצור גרף של אליפסה במחשב.

הזזה של מרכז האליפסה מהראשית לנקודה ששיעוריה (h,k) בהצגה (*) תיתן את התבנית

$$\left(\frac{x-h}{a}\right)^2+\left(\frac{y-k}{b}\right)^2=1$$

שהיא קשה לפישוט. לעומת זאת, הזזה בהצגה הפרמטרית פשוטה ביותר:

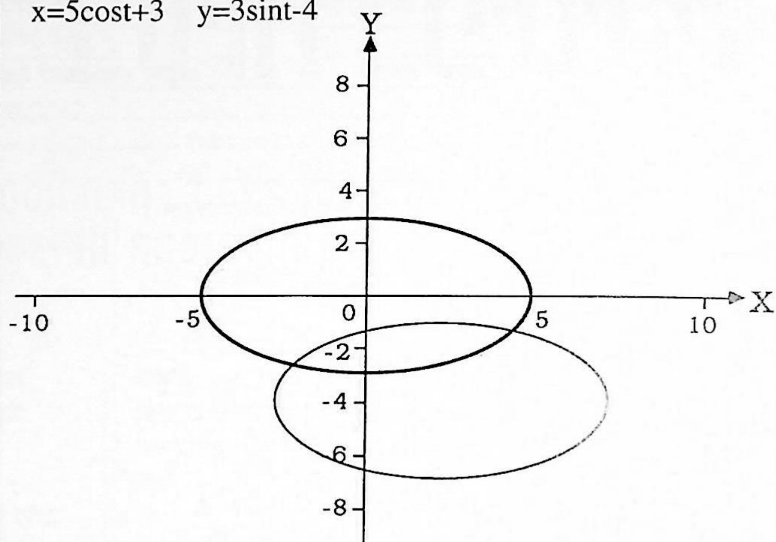
$$\frac{x-h}{a}=\cos t \qquad \frac{y-k}{b}=\sin t$$

$$\therefore\ x=a\cdot\cos t+h \qquad y=b\cdot\sin t+k$$

לדוגמה:

$x=5\cos t \quad y=3\sin t$

$x=5\cos t+3 \quad y=3\sin t-4$



בהיפרבולה נעשה תהליך דומה, אלא שכאן נצטרך להשתמש בפונקציה חדשה:

$$\sec t = \frac{1}{\cos t}$$

כאן נבצע התאמה בין $\left(\frac{x}{a}\right)^2 - \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1$

לבין $\sec^2 t - tg^2 t = 1$

דרך ההתאמות: $\frac{x}{a} = \sec t \quad \frac{y}{b} = tg\, t$

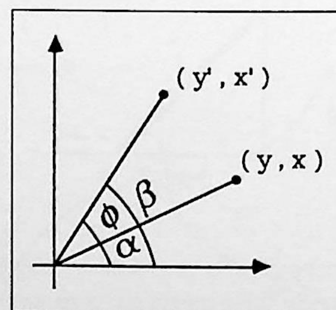
מכאן שקיים: $x=a\cdot \sec t \quad y=b\cdot tg t$

גם ההזזות של ההיפרבולה נעשות כמקודם.

ההצגה הפרמטרית מאפשרת גם סיבוב של האליפסה (או ההיפרבולה) סביב מרכזה.

נתבונן בציור 1:

הנקודה (x,y) נמצאת במרחק r מהראשית, ובזוית α מציר ה–x. נסובב אותה בזוית $\varnothing$ סביב הראשית. מתקבלת הנקודה (x',y').



ציור 1

קיים: $x'=r\cos\beta \quad y'=r\sin\beta$

מכאן נובעים קשרים שונים בין המשתנים, כגון:

$$r = \frac{x}{\cos\alpha} = \frac{x'}{\cos\beta} = \frac{y}{\sin\alpha} = \frac{y'}{\sin\beta}$$

$$x' = \frac{x\cos\beta}{\cos\alpha} \qquad y' = \frac{y\cos\beta}{\sin\alpha}$$

$$\frac{y}{x} = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \qquad \beta = \alpha + \phi$$

עיבוד של קשרים אלו ייתן:

$$x' = \frac{x\cos(\alpha+\phi)}{\cos\alpha} =$$

$$\frac{x(\cos\alpha\cos\phi - \sin\alpha\sin\phi)}{\cos\alpha} =$$

$$x\cos\phi - x\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\sin\phi =$$

$$x\cos\phi - x\frac{y}{x}\sin\phi = x\cos\phi - y\sin\phi$$

עיבוד דומה של 'y יוביל אותנו לתוצאה:

$$x'=x\cos\phi - y\sin\phi \quad y'=y\cos\phi + x\sin\phi$$

עתה נסרטט את הגרף המסובב:

משוואותיו הן:

$$\begin{cases} x=5(\cos t)\cos\frac{\pi}{3} - 3(\sin t)\sin\frac{\pi}{3} \\ x=3(\sin t)\cos\frac{\pi}{3} + 5(\cos t)\sin\frac{\pi}{3} \end{cases}$$

עובד על פי: Using a Graphing Utility as a Catalist for Connections\Charles Vonder Embse, Mathematics Teacher, January 1997, pp 50-56 ■

סברקס של בעיות בפיסיקה

נעמי קליין

במאמר זה מובאות שאלות לא "מסורתיות". מקצת השאלות מעמידות זווית ראייה נוספת לשאלות המטופלות בכיתה.

לימודי הפיסיקה מייחדים תפקיד חשוב ונכבד מאוד לפתירת בעיות: במסגרת פתירת בעיות התלמיד עוסק בארגון החומר התאורטי, ביישומו, בהפנמתו.

בדרך זו הוא עולה בדרגות סולם הלמידה כפי שנוסחו בידי בלום.

הרבה מן הבעיות שבמאגר הבעיות - הזמין למורה ולתלמיד - הן בעיות העוסקות בפיתוח מיומנות התרגול.

בעיות אלה חסרות "ברק". בעיות האתגר "הנוצץ" אינן בנמצא בשפע "בקלסרו" של המורה - והמקורות לשאלות אלה - מצומצם. לכן אין מסורת של שימוש בשאלות בסגנון אולימפיאדה - גם לא בשביל התלמידים ה"חזקים". המשוואות נעשות ארוכות יותר והאתגר נהיה להתמודדות אלגברית.

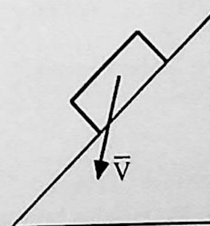
במאמר זה מובאות שאלות לא "מסורתיות". מקצת השאלות מעמידות זווית ראייה נוספת לשאלות המטופלות בכיתה.

חיבור וקטורים ורכיבי וקטורים

בעיה 1

מישור משופע מונח על שולחן חסר חיכוך. גוף מחליק במורד המדרון, V מהירות הגוף ביחס לשולחן, ברגע מסוים. (סרטוט 1).

מצא באופן גרפי את המהירות U של המישור המשופע ביחס לשולחן באותו רגע.



סרטוט 1

פתרון

נשים לב כי תנועת הגוף היא כתוצאה משקול של שתי המהירויות: 'V ו- U

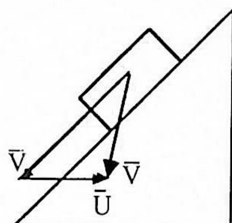
כאשר:

א. 'V מהירות הגוף ביחס למשור המשופע

ב. U מהירות המשור המשופע ביחס לשולחן

כמו-כן, V מהירות הגוף ביחס לשולחן.

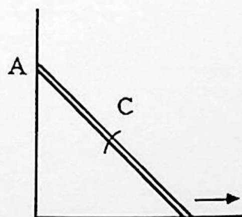
ולכן קיים $V = V' + U$ (סרטוט 2)



סרטוט 2

בעיה 2

מוט קשיח AB נשען על קיר. המוט מתחיל להחליק מטה. בסרטוט 3 מצוינת מהירות הנקודה B ברגע מסוים, מצא באופן גרפי את מהירות הנקודה A ומהירות נקודת האמצע C באותו רגע.



סרטוט 3

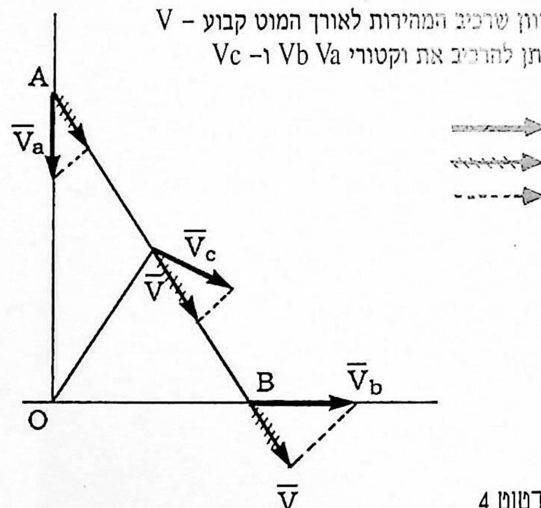
פתרון:

מכיוון שהמוט קשיח - המהירויות של כל הנקודות **לאורך המוט** שוות בגודלן (שאם לא כן היה המרחק ביניהן משתנה), הפתרון מופיע בסרטוט 4.

אם ידוע רכיב וקטור בכיוון מסוים, וכיוון אותו וקטור, אפשר למצוא את הווקטור עצמו (על ידי קביעת מקום הזווית הישרה).

כיוון המהירות ב– A ניצב מטה.
מה באשר לנקודה C ?
ידוע מהנדסה (זווית ראייה ישרה בנקודה O), כי כאשר המוט מחליק מטה, המרחק C O נשאר קבוע ואז: OC = AC = BC , ולכן הנקודה C נעה לאורך קשת של מעגל ווקטור המהירות בכל רגע ניצב לרדיוס OC .
ושוב שלושת הווקטורים (c, b , a) הם בעלי רכיבים לאורך AB השווים ל– V .

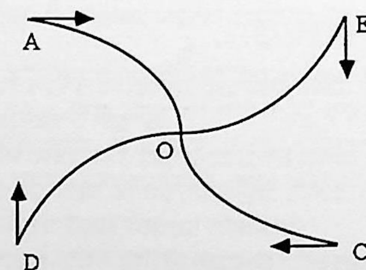
כך מצאנו את כיוון Vc. כאמור Va כיוונו מטה לאורך הקיר.
Vb כיוונו הצידה במקביל לרצפה.
כיוון שרכיב המהירות לאורך המוט קבוע – V
ניתן להרכיב את וקטורי Va Vb ו– Vc



סרטוט 4

בעיה 3

ארבעה פיסיקאים: אברהם (א) בתיה (ב) גלית (ג) ודוד (ד) מוכנים לתחרות מירוץ (סרטוט 5). כולם מתחילים במירוץ באותו רגע. א רודף את ב שרודף את ג שרודף את א, ולכן מהירות א בכל רגע מכוונת לעבר ב שמהירותה מכוונת ל–ג שרודפת את ד.
מהירות ד מכוונת ל–א.
לכולם אותו גודל מהירות V. בסופו של המירוץ יגיעו כולם אל מרכז הריבוע "המקורי" A B C D .
מה יהיה זמן המירוץ אם צלע הריבוע "המקורי" L ?

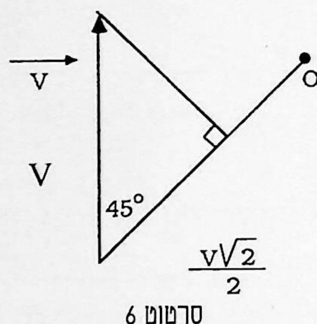


סרטוט 5

פתרון

אם נביט על הסימטריה, נראה כי האצנים יוצרים ריבוע בכל רגע, בעל מידות הולכות וקטנות. הריבוע מסתובב, אך מרכז הריבוע נשאר קבוע, וזוהי נקודת המפגש. עתה נביט על רכיבי המהירות. למרות שכיוון המהירות משתנה כל הזמן – רכיב המהירות המכוון למרכז הריבוע, יוצר זוית 45 עם המהירות בכל רגע וגודלו: $\frac{v\sqrt{2}}{2}$

וכיוון שהמרחק למרכז $\frac{v\sqrt{2}}{2}$ זמן המירוץ הוא $\frac{L}{v}$.



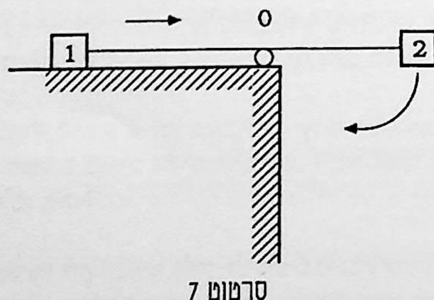
סרטוט 6

בעיה 4

המערכת שבסרטוט 7 כוללת חוט L שבקצותיו 2 גופים בעלי מסות שוות. החוט מחליק ממנוחה על גלגל O. המערכת חסרת חיכוך, ומשוחררת ממנוחה.
מה יקרה קודם: גוף (1) יפגע בגלגל או גוף (2) יפגע בדופן?

פתרון

נביט על רכיב התנועה האפקי של שני הגופים. גם גוף (1) וגם גוף (2) צריכים לעבור דרך אפקית L/2. עבור גוף (1) כיוון המתיחות של החוט הוא גם כיוון התאוצה, והוא גם כיוון המהירות.
עבור גוף (2) כיוון המתיחות הוא כיוון החוט בכל רגע ורגע, שאיננו כיוון אופקי (חוץ מרגע ההתחלה) ולכן רכיב המהירות האופקי של (2) יהיה תמיד קטן ממהירות (1) (שהיא תמיד אופקית). ולכן גוף (1) "ינצח" בתחרות.



סרטוט 7

עפ"י:

Brainrwisters for Physics Students ; The Physics Teachers ; Dec. 1995.

■

טכנולוגיה והלכה מרעיון לנושא לימודי

(במסגרת המקצוע טכנולוגיה מוכללת לחטיבה העליונה)

יואל רוטשילד

- האם אפשר להפעיל מערכת תקשורת בשבת ובאילו תנאים?
- איך יוכל נכה להגיע לבית הכנסת בשבת?
- מהם מגבלות ההפעלה של מערכות טכנולוגיות בהקשר של אנרגיה במערכות אלה?
- אילו בעיות מתעוררות כשמבצעים תהליכי הכלאה בצמחים או בעלי חיים?
- האם מותר להפעיל מיקרופון בבית הכנסת בשבתות?



המפגש בין ההלכה ובין הטכנולוגיה מעמיד למבחן סוגיות מורכבות הנוגעות לאורח חייו של שומר המסורת ומעמיד למבחן את יכולתה של הטכנולוגיה להתמודד עם פתרון בעיות הנובעות מצרכיה של הקהילה.

כדי להיכנס לתהליך למידה של סוגיה זו יש להבין את נקודות המפתח האלה:

א. העולם הסובב אותנו מוקף באמצעים טכנולוגיים המשפיעים על האדם, החברה והדרך שבה אנו מעצבים את סביבתנו.

ב. מורשת עם ישראל ותרבותו שלובים במשנה סדורה של אורחות חיים וחוקים שהתפתחו לאורך ההיסטוריה של העם היהודי.

השאלה העומדת לדיון היא איך הטכנולוגיה על מרכיביה המודרניים משתלבת ומשולבת באורח החיים היהודי תוך הכרה בערכי תורת ישראל וההלכה היהודית.

נקודת המוצא של דיון זה היא שאין אנו רוצים להגביל את יכולתו של האדם לפרוץ את מגבלותיו הביולוגיים אלא לפתור בעיות הניצבות לפניו ולשנות את סביבתו הקרובה והרחוקה מתוך מבט ערכי, חברתי ותרבותי בהקשר של מורשת עם ישראל ושמירה על אורח חיים מסורתי.

המטרה העיקרית להוראת הנושא נובעת מתוך ההנעה שיש בכך משום הכרה והתנסות בדרכי מחשבה (תורניות וטכנולוגיות) המובילות לשיפור איכות החיים דרך מוצרים ותהליכים מעשה ידי אדם, או בהגדרה רחבה יותר מענה לצורכי אנוש.

כמו כן יכולה הוראת הנושא לשמש תשתית ערכית לקירוב לבבות חברתי בתקופה זו של פיצול והקצנת עמדות בין דתיים לחילוניים.

בחינוך טכנולוגי מדעי בהקשר של טכנולוגיה והלכה יש מרכיבים של בניית יכולות וכשרים אישיים:

התפתחות והתמודדות בסביבה תרבותית מגוונת תוך הרחבת

- מעגל המידע להיבט של מקורות ביהדות וההלכה היהודית אחריות האדם לעצמו לסביבתו ולמורשתו
- היכולת לנקוט עמדה בסוגיות חברתיות המושפעות על ידי
- קונפליקטים של הלכה והתפתחות הטכנולוגיה והמחקר המדעי.



מה בין טכנולוגיה ובין הלכה?

יש להבחין בין נקודות המבט של ההלכה והטכנולוגיה. נקודת המבט ההלכתית אינה מוגבלת: כל דבר שיש בו עניין, ובכלל זה שאלות בעלות השלכה טכנולוגית. ואילו נקודת המבט הטכנולוגית יש בה אינטרס שבמרכזו מילוי צורכי האדם ושיפור יכולתו.

נקודת המוצא בטכנולוגיה ⬅ מילוי צורך מעשי ⬅ פיתוח אמצעים

נקודת המוצא בהלכה ⬅ אורח חיים על פי תורת ישראל ⬅ הבנה ופירוש

אפשר לטעון שההלכה היא במרכז, ומשמשת כגורם המתווך בין חברה לטכנולוגיה.

אך בסופו של דבר, כל היכולות המעשיות שלנו הן תוצאה של תהליך תכליתי של יישום טכנולוגי, הפער בין הרצוי והמותר למצוי, בין הצורך ההלכתי לבין האפשרויות הטכנולוגיות, יוצר, כאמור, את המניע למעגל, או לספירלה, של תהליך פתרון בעיות מרתק המעמיד את ההיבט התרבותי דתי בקודקודו של העניין.

אין המטרה להעמיק במחשבת ישראל במסגרת פיתוח הסביבה הלימודית, אלא לעמוד על ההיבטים המיוחדים של יחסי הגומלין שבין סוגיות הלכתיות ובין פתרונות טכנולוגיות הנוגעים לאורח חייו היום-יומי של כל אדם בישראל.

התוכנית תדגיש את המסרים האלה:

1. ההלכה היא אבן יסוד במורשת העם היהודי ובאורחות חייו.
2. אנשים יוצרים טכנולוגיה וזו נענית לרצונות ולצרכים אנושיים.
3. התנסות בהלכה היהודית והחשיבה הטכנולוגית מרחיבות את היכולת האנושית.
4. הטכנולוגיה מושפעת ומשפיעה על הסביבה, אנשים, חברות ותרבויות ומין הדין שתעוצב על ידי ערכים יהודיים.
5. הכרת התפתחות המדע והטכנולוגיה לאור ההלכה במהלך ההיסטוריה.
6. פתרונות טכנולוגיים שנוצרו בעבר ובהווה כדי להתמודד עם התפתחות המדע והטכנולוגיה.

מהלכה למעשה...

הגישה הדידקטית היסודית מתבססת על התנסות בתהליך חשיבתי האוגר בתוכו מרכיבים של חקירה, יצירתיות, הבנה מדעית טכנולוגית, שיפור היכולת לפתרון בעיות, ארגון, יזמות, תקשורת, יישום וייצור, עמידה בלוח זמנים, הערכת איכויות ועבודת צוות.

נקודת המוצא של התוכנית גורסת שיש לאפשר ללמד את היחידה מתוך יצירת עניין ללומד והתמודדות טכנולוגית ואינטלקטואלית עם פתרון בעיות הקשורות באורח החיים היהודי.

גישת לימוד זו אמורה להקטין את רמת התסכול להגדיל את היכולת להבחין בין האפשרי ובין המגבלה ההלכתית או המדעית או הטכנולוגית להשיג את הפתרון המבוקש.

התלמידים אמורים לפתח תרבות של סובלנות ויכולת הערכה של הדרוש והאפשרי, במטרה לפעול לשיפור איכות חייו הרוחניים והפיזיים של האדם.

שילוב כזה הוא מרכיב מפתח ותנאי הכרחי להצלחת שילוב יחידת לימוד זו לכלל תלמידי ישראל.

היחידה מפותחת במסגרת פרויקט טכנולוגיה ומדע במרכז למחקר ולפיתוח ע"ש מושינסקי, בשיתוף האגף למדע וטכנולוגיה במשרד החינוך והתרבות.

ראש צוות הפיתוח: יואל רוטשילד

צוות פיתוח: ד"ר בני אילן, ד"ר מוטי ליבוביץ, הרב אורי רדמן

בדבר פרטים אפשר לפנות: פרויקט טכנולוגיה ומדע 03-6301330

■

מידענות
לא למידענים בלבד

אורית פרנפס

הספר **"המדריך הידידותי למידענות מתוקשבת"** עוסק בהקניית מיומנויות של איתור מידע מתוך מבול המידע שמציף אותנו, תוך שימוש באסטרטגיות חיפוש נבונות, ארגון והערכת המידע ולבסוף הפיכת המידע לידע באמצעות בניית מוצר מידע.

"הסדרה הפתוחה" עוסקת בהקניית מיומנויות עיבוד מידע ההכרחיות לתלמיד של היום ולאזרח המחר.
עד כה יצאו במסגרת הסדרה הספרים האלה:

"המדריך הידיותי למעבד התמלילים"
העוסק בעיבוד מידע מילולי

"המדריך הידידותי לגיליון אלקטרוני"
העוסק במיומנויות עיבוד מידע כמותי

"המדריך הידידותי למולטימדיה"
העוסק במיומנויות אירגון והצגת מידע

"המדריך הידידותי לאינטרנט"
העוסק במיומנויות שימוש בתקשורת

"ייעודו של בית-הספר הוא לאפשר לתלמיד לחשוב, לרכוש מיומנויות של טיפול אינטליגנטי במידע ולהפוך אותו לידע, ולא להטביע אותו במידע" (גבי סולומון 1997)

המורה נכנסת לכיתה ומכריזה בקול על פרוייקט כיתתי מלהיב: כל קבוצת תלמידים תפיק תוצר הדן בנושא האוכל מנקודת מבט שמעניינת אותה. התוצר יכול להציג התפתחות טכנולוגית של אמצעי בישול, להראות את הקשר שבין מגלי עולם לתבלינים ולמלכים, או להציג סעודות מתקופות שונות או עמים שונים על כל ההיבטים התזונתיים, התרבותיים והגיאוגרפיים.

התלמידים, שהתלהבותה של המורה סוחפת אותם, יוצאים לדרכם למלא את המשימה.

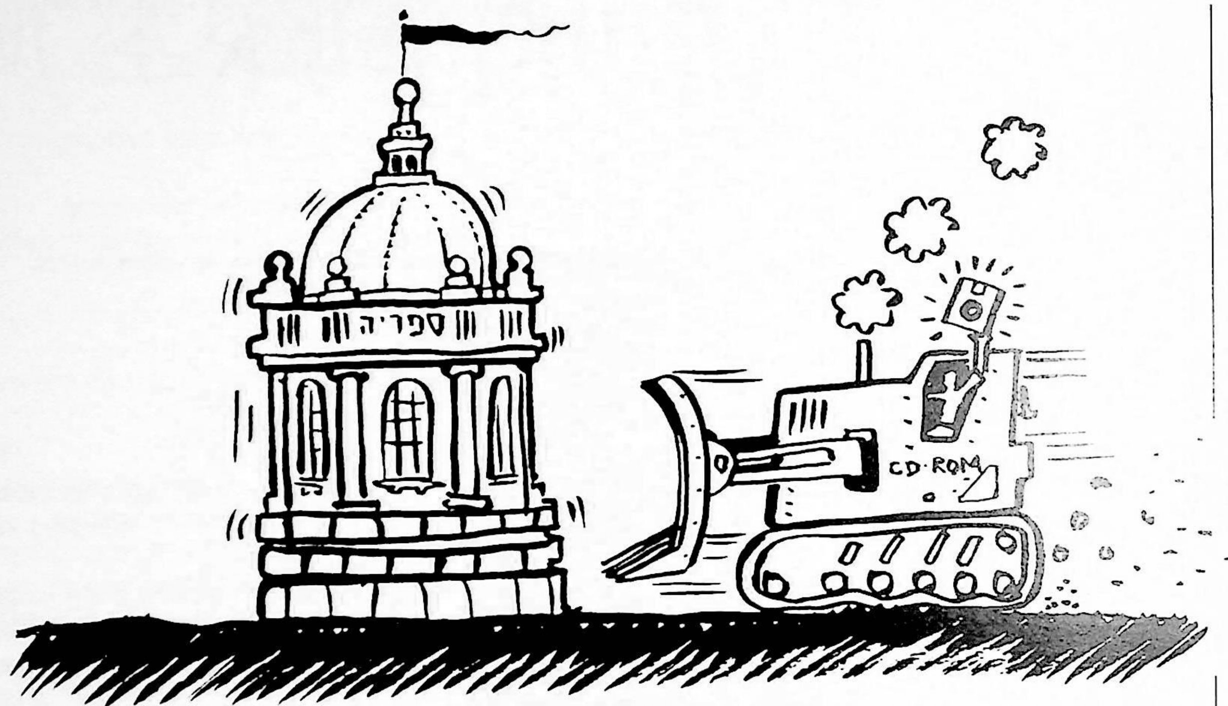
לכאורה אין כל קושי להשיג את המידע הדרוש למילוי המשימה.

הרי מידע רב ומגוון זמין היום יותר מתמיד. הוא מציף אותנו מכל עבר ומגיע בקלות אל ביתנו ושולחננו. החיים נראים קלים יותר: אין צורך לרוץ לספריות כדי להשיג מידע, אפשר להגיע למקורות מידע בין-לאומיים בלחיצת מקש ואפשר להתייעץ עם אנשים דרך המחשב בלי הגבלת מרחק וזמן.

ועם זאת, מהפכת המידע מעמידה אותנו לפני דילמות מורכבות: כיצד לא לטבוע בים העצום של מידע? כיצד לברור את המידע שיקדם אותנו מתוך תערובת אינסופית של פריטי מידע בעלי איכויות שונות? אילו אסטרטגיות חיפוש יובילו אותנו בדרך היעילה והמהירה למידע שאנו מחפשים? כיצד להעריך את המידע שבידינו? עד כמה הוא אמין? עדכני? איכותי?

הספר "המדריך הידיותי למידענות מתוקשבת" מנסה להתמודד עם שאלות אלה, ולעזור לתלמיד להתמודד אתן. הוא מציע לתלמידים כלים לרכישת מיומנויות טיפול במידע - בעידן שבו מידע נמצא בכל מקום, נגיש לכולם, ללא סינון, ללא ארגון וללא אבחנה בין עיקר לתפל.

הספר מסייע לתלמידים לרכוש מיומנויות לטיפול במידע - דרך מעבר בין חמישה שלבים:



הגדרת המשימה:
התלמיד בוחר במשימה אישית, ומפרק אותה לחלקים ולשאלות קטנות יותר.

זיהוי מקורות המידע המתאימים לענות על השאלות השונות:
מידע על אישיות היסטורית קל למצוא באנציקלופדיה. לעומת זאת, באיזה ספר תמצאו תצלומי לוויין עדכניים או תחזית מזג אוויר? את אלה תמצאו באינטרנט שאחד מיתרונותיו הגדולים הוא אספקת מידע עדכני. ואילו על מנהגים שונים ורקע תרבותי אפשר ללמוד מפי סבתא.

חיפוש ואיתור מידע באמצעות אסטרטגיות חיפוש שונות:
גם כשהחליט התלמיד לבדוק את המידע במקור מידע מסוים, עליו להחליט באיזו אסטרטגיית חיפוש לבחור: בספרים אפשר להיעזר בתוכן עניינים ובאינדקס, ואילו באינטרנט עומדים לרשותו מנועי חיפוש וקטלוגים נושאיים. כמו כן, אפשר להיעזר באנשים ומומחים - לראיין אותם פנים אל פנים או להתקשר אליהם דרך אפיקים טכנולוגיים ובהם רשת האינטרנט. גם כאן על התלמיד להפעיל שיקול דעת - באיזו אסטרטגיה כדאי לבחור או כיצד לשלב אסטרטגיות שונות. לא פשוט...

סקירת המידע שנאסף, הערכתו וארגונו:
התלמיד אסף מפה ומשם והנה הוא עוד מעט טובע בערמות של הדפסות, דפים, קישורים, תמונות ורעיונות. עכשיו עליו לסקור את המידע שצבר ולארגן אותו: לקרוא את החומרים ברפרוף (גם את זה צריך ללמוד), למיין ולסווג אותם, לסנן את החומרים המתאימים הן על-פי התאמתם למשימה והן על-פי הערכת האיכות והאמינות שלהם.

סינתיזה של המידע ובניית מוצר מידע:
שלב זה הוא בעל משמעות חשובה ביותר, שכן הוא גורם לתלמיד לעבד בראשו את המידע הרב שצבר ולהפוך אותו לידע. מוצר המידע יכול להיות חוברת מודפסת, מצגת מולטימדיה, הרצאה וגם אתר באינטרנט. ■

הוצאת הספרים

נעמה לב-ארי



ביתן אורט בתערוכה למורי מדע וטכנולוגיה במחוז הדרום
באר שבע 31.3.98 – 1.4.98

ארבעה ספרים חדשים במכונות עומדים לראות אור בימים אלו:

שלושת הספרים הראשונים הם הפרות החדשים של סדרה על תיכונית, ובמהלך שנת הלימודים תשנ"ט יראו אור שאר הספרים שבסדרה.

הספר הרביעי מיועד לכיתות י"א במגמת מכונות.

סטטיקה וחוזק במכונות

ספר זה תואם את תוכנית הלימודים החדשה של המקצוע מכניקה הנדסית של משרד החינוך מ-1993 (מכניקה טכנית – 10.21; חוזק במכונות – 10.22); והוא מיועד לתלמידי כיתה י"ג, הלומדים במגמת מכונות לקראת התואר "טכנאי מכונות" או "הנדסאי מכונות".

כן נותן הספר מענה לדרישות תוכניות הלימודים המקבילות של מה"ט עבור הנדסאי מכונות.

ספר זה הוא אחד מתוך סדרת ספרים, שנמצאים בשלבי פיתוח והוצאה לאור, המיועדים לתלמידי י"ג-י"ד במגמת מכונות, הלומדים לקראת התואר "טכנאי מכונות" או "הנדסאי מכונות".

הוא מבוסס על הרצאותיו של ד"ר פליקס קנדל בקורס "סטטיקה וחוזק חומרים", אשר ניתנו במשך מספר שנים במכללת "אורט בראודה" שבכרמיאל.

כמה מפרקי הספר: כוח ותכונותיו, מערכת כוחות ומערכת שקולה, גופים מורכבים, מושגי היסוד בחוזק, מאמצים דינמיים ועוד.

בסיומו קובצי תרגילים המתייחסים לכל פרק שבספר והם מלווים גם בתשובות.





חלקי מכונות – חלק I

ספר זה הוא הראשון משלושה ספרים העוסקים בנושא חלקי מכונות. הם מיועדים לתמידי כיתות י"ג וי"ד, הלומדים לקראת התואר "הנדסאי מכונות".

הספר נכתב בהתאם לתוכניות הלימודים של משרד החינוך משנת 1993, וחלוקתו לפרקים תואמת תוכנית לימודים זו.

כל פרק עוסק בקבוצה מסוימת של חלקי מכונות: דן בתפקיד החלק, בחומרים ובתקנים, ומציג את השיטות והדרכים לתיכונן.

התכנים בכל פרק הם מעבר לדרישות תוכנית הלימודים, ועל המורה לקבוע אפוא עד כמה להעמיק בהוראת תוכן זה או אחר.

בכל פרק מובאים נתונים רבים בטבלאות ובנספחים. בסופו של כל פרק ניתנים תרגילי דוגמה ותרגילים. מטרתם להתוות דרך לימוד, וראוי שהמורה יוסיף עליה.

ספר זה יהיה לעזר רב לתלמידים, כאשר יבצעו את פרויקט הגמר שלהם. אף שהספר מכיל כמות גדולה של נתונים, אנו ממליצים לתלמידים להוסיף ולחפש מידע במקורות אחרים.

תוכן הספר מכסה גם את תוכנית הלימודים של מה"ט, ולכן יוכלו גם תלמידים אלה להשתמש בו במהלך לימודיהם.

מחברי הספר הם מורים בכירים במכללות רשת אורט ומהנדסים בעלי תואר שני או שלישי בהנדסת מכונות:

יוג'ין וינגר – מנהל הוראת המכונות ברשת "אורט" ומרצה במכללת אורט בראודה-כרמיאל.
ד"ר מיכאל פרישמן – ראש המחלקה להנדסת מכונות, מכללת יד סינגלובסקי, תל-אביב.
מרק הלפרן – ראש המחלקה להנדסת מכונות לשעבר, מכללת יד סינגלובסקי, תל-אביב.
יעקב אסתרליס – מרצה במכללת אורט בראודה-כרמיאל.
יהושע גביש – מרכז מגמת מכונות במכללת אורט בקרית ביאליק.

דינמיקה

דינמיקה מהווה את החלק השני של מכניקה. את החלק הראשון – סטטיקה – מלמדים עם חוזק חומרים.

במהלך לימודי המכניקה בונה לעצמו איש טכנולוגיה, ובפרט איש מכונות, בסיס הנדסי ואנליטי לפתרון מגוון רחב של בעיות הנדסיות, הקשורות למכונות ולמבנים. בנוסף לכך מפתחים לימודי המכניקה שיטת מחשבה לוגית, המאפשרת לנתח את הבעיה ההנדסית, לבנות עבורה מודל מתמטי מתאים ולהגיע למסקנות מעשיות.

מכניקה היא אחד המדעים העתיקים. לאורך השנים צבר כלים ושיטות נפלאים, ואת יישומיהם ניתן לראות בכל הענפים של הטכנולוגיה המודרנית.

להבדיל מסטטיקה – העוסקת בגוף הנמצא במנוחה – מטפלת הדינמיקה בגוף הנמצא בתנועה.



היא מתחלקת לשני חלקים:
א. קינמטיקה: תיאור גיאומטרי של תנועה, לימודי תכונות קינמטיות של התנועה (דרך, מהירות, תאוצה) בתלות בזמן. אין התייחסות לכוחות הגורמים לתנועה.

ב. קינטיקה (דינמיקה): לימוד הקשר בין הכוחות הפועלים על הגוף לבין התנועה הנגרמת על-ידיהם. בחלק זה קובעים את התכונות הקינמטיות של התנועה, הנגרמת על-ידי הכוחות הידועים, או מחפשים את הכוחות הדרושים לביצוע תנועה ידועה.

בספר 7 פרקים ועוד פרק שיש בו קובצי תרגילים.

תכנון תהליכי ייצור

התקדמות הטכנולוגיה בעולם הרחב מדרבנת את התעשייה המודרנית ליצור כלי תחבורה מהירים, מכשירים ביתיים משוכללים וציוד משופר לנוחות המשתמשים. התעמקות בפרטים המרכיבים את כל מיני המכשירים, מגלה שהם מורכבים מחלקים העשויים מחומרים שונים, והם בעלי צורות ורמות גימור שונות.

לדוגמה, מכוניות הנוסעים החדשות עשויות פח המעוצב בצורה אווירודינמית. מגני המכוניות, מכסי הפנסים והאביזרים הפנימיים, עשויים מחומרים פלסטיים נאים וחלקים. שאר החלקים עשויים מתכת (מעל ל-50% מהחלקים בעולם עשויים ממתכת), וכולם משתלבים יפה במבנה הכללי.

את עיבוד החלקים למכשירים ולציוד בתחומים השונים ניתן לחלק לשתי קבוצות עיקריות.
- עיבוד שבבי
- עיבוד בלתי שבבי.

עיבוד שבבי

העיבוד השבבי מקנה צורה לחלק על ידי הסרת שכבות חומר מיותר (שבבים) על לקבלת הצורה החדשה (יש בזבוז חומר).

עיבוד בלתי שבבי

העיבוד הלא שבבי מקנה צורה לחלק בלא הסרת שכבות חומר, נפח חומר הגלם נשמר (אין בזבוז חומר).

בספר 5 פרקים:
פרק 1 – עקרונות תורת השיבוב
פרק 2 – תנועות עיקריות בשיבוב
פרק 3 – דיוק העיבוד
פרק 4 – מכונות שיבוב ותהליכים טכנולוגיים
פרק 5 – נספחים



אמנויות העיצוב
עיונים באמנות המאה ה-20

מטרת ספר זה לפתוח צוהר לתלמידים ולשוחרי האמנות באשר הם, להכרת היצירות החשובות, הבעיות המהותיות ומהלכה של האמנות, כחלק מהמארג ההיסטורי כלכלי של המאה העשרים, המתקרבת אל סופה.

הספר נועד לסייע בהכרה ובהבנה של יצירות האמנים, של הסגנונות, התהליכים והמגמות, שהכתיבו את מוקדיה החשובים של האמנות במאה הזאת, וכתיבתו התבססה על שני עקרונות מנחים:

א. זיהוי מגמות כלליות משותפות לאמנים ולזרמים השונים.

ב. שמירה על רצף כרונולוגי, עד כמה שהדבר נתאפשר, בלי שיפגע השטף הרעיוני.

ספר זה אינו מתיימר לעסוק במלוא היקפה של אמנות המאה העשרים, ואף לא לדון בהרחבה במונוגרפיה של אמן זה או אחר. עם זאת, יוחדו פרקים נפרדים לאמנים, שחותם יצירתם הייחודית חשוב לא רק בהקשר הכללי, אלא אף בהקשר הבודק את ההתפתחות הסגנונית האישית של האמן בשלבי הקריירה שלו.

המגמות והזרמים, הנסקרים בספר, מתוארים מתוך כוונה לבדוק ולהבין את יצירת האמן על היבטיה הסגנוניים והתוכניים, מתוך זיקה לתהליכים הסטוריים, משום כך, ברוב הפרקים מופיע רקע הסטורי אמנותי הסוקר את התהליכים הפוליטיים, החברתיים, הכלכליים, הדתיים והאידיאולוגיים, ששימשו בסיס ליצירות האמנים ולהתגבשותן של תפיסות אמנותיות, שהמבקרים זיהו כ"סגנון" או כ"זרם" ייחודי. ■

ללמוד באינטרנט

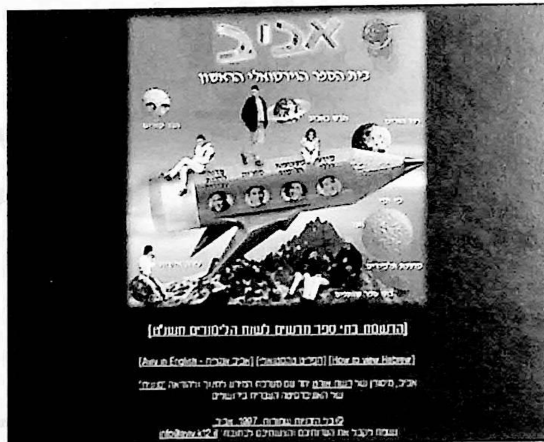
ברטה זימלר

בשנים האחרונות האינטרנט הפך להיות כלי חינוכי חשוב בכל העולם והיום ניתן לראות ניסיונות שונים לשיתוף פעולה בין תלמידים ומורים באתרים ברשת, כולל בישראל. הפעם נטייל בכמה אתרים של בתי ספר שונים בארץ, וגם נבדוק איך לומדים בצורה וירטואלית.

גלישה נעימה!

אביב - aviv.k12.il

אתר של בית הספר הווירטואלי הראשון בארץ הוקם בשיתוף בין רשת אורט ומערכת "סנונית". מסגרת לימודית זו פועלת בשיתוף עם בתי ספר ברחבי הארץ.



בית הספר כולל חדר מורים, מועצת תלמידים, ספרייה ואפשר ללמוד בו קורסים שונים, יחידות לבגרות ועוד. הקורסים כוללים חומר לימוד, שאלות ותשובות, פעילויות שונות לתלמידים וקישורים לאתרים רלוונטיים.

לימודי הסביבה - www.boker.org.il

מתוך אתר מדרשת בן-גוריון אנו יכולים להיכנס לאתרים של בית-ספר שדה ושל התיכון לחינוך סביבתי. באתר של בית ספר שדה נבדוק תצוגות שונות, מסלולי טיולים, ונתקשר למאגר הנגב עם מידע רב על האזור. האתר של בית הספר התיכון מציג גם מידע רב על הנגב וכולל דפי בית של תלמידים, פרוייקטים ופרטי הרשמה.

בית ספר שדה - שדה בוקר



עמל נט - www.amalnet.k12.il

סביבה מתוקשבת של רשת עמל הכוללת בין השאר אתרים של בתי ספר עם מידע מפורט עליהם, עיתוני בתי הספר, פרוייקטים שונים, עבודות תלמידים ומורים. כמו כן, הסביבה כוללת משאבי למידה בנושאים שונים.



אמנויות - schools.snunit.k12.il/arts/open.htm

אתר של בית הספר לאמנויות בירושלים שנבנה בשיתוף בין מורים ותלמידים. האתר כולל מידע על בית הספר: היסטוריה, פרטי הרשמה, מגמות הלימוד ופעילויות של המגמות הכוללות הפקות, הופעות, תערוכות. אפשר לראות את דפי הבית של התלמידים, דף מועצת התלמידים, חדר מורים.

בנוסף האתר מאפשר שיחות (CHATS) ויש בו קבוצות דיון.

בליך - www.blich.ramat-gan.k12.il/intro.htm

אתר של בית הספר התיכון שהוקם על ידי התלמידים. מדגיש את מסורת הבחירות הנערכות בו כל שנה. כמו כן יש בו מידע על בית הספר, על המחלקות שלו ועל פורומים ואירועים שונים.

ליד האוניברסיטה - www.leyada.jlm.k12.il

אתר של בית הספר התיכון שליד האוניברסיטה העברית בירושלים. האתר כולל מידע על בית הספר, מידע על ירושלים וישראל וקישורים לאתרים בארץ. אפשר לראות דפי בית של מורים ותלמידים, עיתון וחדשות, פרוייקטים רבים, וקבוצות דיון. ■

מבזקון מבזקון מבזקון מבזקון...

מבזק ידיעות

אתר האורטנט חודש ועלה לאוויר
האתר כולל מוקדי תמיכה במקצועות המתמטיקה, מכונות, עיצוב, חדרי מקצוע עשירים ומגוונים בתחומי ההבעה, מכונות, מתמטיקה ועיצוב. עוד יש בו מידע על מוצרים חינוכיים, על פרוייקטים מיוחדים, קישור לבי"ס הווירטואלי "אביב" וקבוצות דיון בנושאים מגוונים. כתובתו: mop.ort.org.il

אתר המתמטיקה של הרשת יוצא לדרך...
באתר תוכלו למצוא מבחר של שאלות לבחינות, הצעות לסדר ההוראה ברמות שונות, רשימות ספרים ואתרים מעניינים באינטרנט, דפי עבודה, ועוד.
במסגרת האתר תוכלו לפנות אל מנהלת הוראת המקצוע ב"קו חם" בכל שאלה או הערה העולה על דעתכם! האתר פתוח לתלמידים ולמורים כאחד.
נשמח לקבל מכם כל חומר שנראה לכם מתאים לחלוק בו עם ציבור תלמידים ומורי המתמטיקה, ולשמוע את הערותיכם והצעותיכם לשיפור האתר.

תלמידים מצטיינים בנתיב הטכנולוגי
התחרות השנתית לתלמידים מצטיינים בנתיב הטכנולוגי של רשת אורט התקיימה בסוף פברואר במכללה האקדמית למורים לטכנולוגיה, גבעת רם ירושלים. מטרתה של התחרות לעודד את המצוינות בהוראה ובלמידה במקצועות טכנולוגיים ובמדעים. השתתפו בתחרות כ–300 תלמידים.

תערוכת עבודות תלמידים במגמת העיצוב בנושא שנת ה–50 למדינה
טקס הפתיחה התקיים ב–25.5.98 בעיריית עכו. בתערוכה הוצגו יצירות התלמידים במגמות העיצוב שבוצעו במסגרת פרוייקט שנת ה–50 למדינה.

מדע וטכנולוגיה
עיריית הרצליה פנתה למינהל למו"פ ולהכשרה בבקשה להטמיע את תוכנית הלימודים החדשה במדע ובטכנולוגיה בכלל חטיבות הביניים בעיר. פנייה זו באה לאחר פעילות אינטנסיבית של מרכז המו"פ ב–2 חטיבות ביניים בעיר. בימים אלה מכין המינהל תוכנית פעולה בעבור העירייה.

אוריינות תקשוב
פרויקט אוריינות תקשוב יגבש הצעה לתוכנית לימודים באוריינות תקשוב לחט"ב. התוכנית כוללת את מפרט התכנים המומלצים ללמידה, מרכיב הכשרת מורים וכמובן את חומרי הלמידה המוכרים מן הסדרה הפתוחה. התוכנית תעמוד לרשות כל מנהל בית ספר שיבקש אותה.
לפרטים אפשר לפנות אל נחמה שני טל': 03-6301341.

"אביב" - aviv.k12.il
הסתיימה שנת הלימודים הראשונה של בית הספר הווירטואלי "אביב". במהלך שנה זו השתתפו כ–2000 תלמידים במגוון קורסים ויחידות לימוד. בימים אלה נערך ביה"ס לשנת הפעילות השניה.

עיונים באמנות המאה העשרים
הספר "עיונים באמנות המאה העשרים" ראה אור בימים אלה בהוצאת אורט. הספר העוסק בזרמים של אמנות המאה ה–20. זה ספר חובה בכל בית המרחיב דעתו של כל שוחר תרבות.

מתמטיקה
לתחרות עבודות פתוחות במתמטיקה, המתקיימת זו השנה השלישית ומעוררת עניין רב אצל העוסקים בחינוך המתמטי, הוגשו השנה כ–10 עבודות. זו עלייה של 25% לעומת השנים הקודמות. ועדת השיפוט כבר החלה בעבודתה...
טקס חלוקת הפרסים, שבמהלכו יוצגו עבודות התלמידים, יתקיים ביום ד' 10 ביוני 1998 בין השעות 14:30 – 17:00. הזמנות נשלחו לבתי הספר.

אורט ל–121
התכנית "אורט ל–121 קידום נערות לטכנולוגיות מתקדמות ולמדעים" מציינת סיום מוצלח של שני מפעלים ב–11 חטיבות:
א. קורסי תגבור במתמטיקה בחופשת הפסח שבהם השתתפו 36 קבוצות מכיתות ז' - י"א.
ב. מפעלי חונכות שבהם תלמידי י"א - י"ד מצטיינים חנכו תלמידות/ים מכיתות ח' - ט'.
שמונים החונכים והמרכזים שהפעילו אותם עשו עבודה נהדרת וזכו להערכה והוקרה.
לציון סיום הפעילות הם יבלו ביום של כיף מדעי טכנולוגי, סיור במוזיאון המדע בחיפה וביקורים במפעלי היי–טק במרכז תעשיות מדע בחיפה.

אירועים

כנס מו"ח - האיגוד הישראלי למחשבים בחינוך והתערוכה השנתית למחשבים בחינוך ייערכו במרכז הקונגרסים, בגני התערוכה בתל–אביב, ב– 1 - 2 ביולי 1998. התערוכה תהיה בסימן העידן הווירטואלי בחינוך.

החינוך במבחן הזמן - כינוס המורים הרביעי מטעמה של עמותת המורים לקידום ההוראה והחינוך, מיסודה של הסתדרות המורים ייערך הפעם בחיפה ב– 7 - 9 ביולי בסימן ה–50 למדינת ישראל. הכינוס יבוצע בשיתוף הרשות המשותפת לחינוך יהודי בתפוצות ובסיוע משרד החינוך, התרבות והספורט. הוא ישמש במה לדיון בנושאים ובסוגיות ממגוון תחומי העשייה, המחקר וההגות בשדה החינוך, ובצדם –יעדים, הגיגים ולבטים בזיקה לשאלות חינוכיות ייחודיות לחברה הישראלית וליחסי ישראל והתפוצות. ■